



OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/21309>

To cite this version:

Urquia, Aurélien. *Cornes des taureaux de combat: Bilan de plus de vingt ans d'analyses en France*. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2018, 71 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

ANNEE 2018 THESE : 2018 – TOU 3 – 4038

CORNES DES TAUREAUX DE COMBAT : BILAN DE PLUS DE VINGT ANS D'ANALYSES EN FRANCE

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

URQUIA Aurélien
Né, le 12 Mai 1992 à PESSAC (33)

Directeur de thèse : M. Renaud MAILLARD

JURY

PRESIDENT :
M. Jean-Louis MONTASTRUC

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSEESSEURS :
M. Renaud MAILLARD
M. Pierre SANS

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :
M. Thierry DHENIN

Docteur Vétérinaire à la Clinique Vétérinaire de la Croix Blanche à Maubourguet

**Ministère de l'Agriculture de l'Alimentation
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE**

Directrice : **Madame Isabelle CHMITELIN**

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 1° CLASSE

- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- Mme **HAGEN-PICARD, Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

PROFESSEURS 2° CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie Vétérinaire*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
M **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*
Mme **DANIELS Hélène**, *Microbiologie-Pathologie infectieuse*
Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et Industrie des aliments*
Mme **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*
M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*
Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des Equidés*
Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*
M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*
M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction (en disponibilité)*
Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*
M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire – Maladies animales réglementées*
M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales (ruminants)*
M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie*
Mme **WARET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie-Imagerie médicale*
Mme **COSTES Laura**, *Hygiène et industrie des aliments*
M. **GAIDE Nicolas**, *Histologie, Anatomie Pathologique*
M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*

A Monsieur le Professeur Jean-Louis MONTASTRUC

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Pharmacologie Médicale et Clinique

Qui me fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de mes hommages respectueux.

A Monsieur le Docteur Renaud MAILLARD

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie des ruminants

Qui m'a confié cet exercice et travail, qui m'a adroitement guidé dans son élaboration.

Qu'il trouve ici le témoignage de mon plus profond respect.

A Monsieur le Docteur Pierre SANS

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Productions animales - Economie

Qui s'est impliqué dans ce projet et m'a fait l'honneur de participer à ce jury de thèse.

Qu'il trouve ici mes sincères remerciements.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	7
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	11
Table des Tableaux.....	11
Table des Photographies	11
Table des Figures	11
Table des Annexes	12
TABLE DES ABRÉVIATIONS	13
LEXIQUE	15
INTRODUCTION.....	17
Partie 1 LE TAUREAU DE COMBAT	19
1.1 La corne du taureau de combat.....	19
1.1.1 Anatomie générale de la corne [5] ; [6] ; [11] ; [14].....	19
1.1.2 Cornéogénèse [4] ; [6] ; [11].....	21
1.1.3 Morphologie des cornes du taureau de combat [11] ; [17] ; [20] ; [21] ...	22
1.2 Les encastes	25
1.2.1 Origine du taureau de combat [14] ; [15] ; [23].....	25
1.2.2 Les castes originelles [9] ; [12] ; [15] ; [20] ; [23]	25
1.2.3 Les encastes modernes [9] ; [12] ; [20] ; [22] ; [25].....	29
Partie 2 L'AFEITADO EN TAUROMACHIE	31
2.1 Définition et impact de l'afeitado [10] ; [11] ; [18] ; [19] ; [28].....	31
2.2 Histoire de l'afeitado [10] ; [11] ; [13] ; [18] ; [19] ; [26].....	31
2.3 Règlement en France	32
2.3.1 Règlement taurin [1] ; [10] ; [27].....	32
2.3.2 Sanctions [1] ; [27]	33
2.4 Expertise des cornes	33
2.4.1 Examen ante-mortem [16] ; [18].....	33
2.4.2 Choix des taureaux à prélever [10] ; [13] ; [27].....	34
2.4.3 Prélèvement des cornes [3] ; [18] ; [27].....	34

2.4.4	Etude macroscopique [3] ; [11] ; [18].....	36
2.4.5	Etude biométrique [3] ; [10] ; [11] ; [16] ; [18]	36
2.4.6	Etude morphométrique [11].....	38
2.4.7	Conclure à une manipulation frauduleuse des cornes [10] ; [11]	40
Partie 3 CORNES DES TAUREAUX DE COMBAT EN FRANCE : DESCRIPTION DE VINGT ANS D'EXPERTISE.....		41
3.1	Vingt ans d'analyses de cornes	41
3.1.1	Prélèvements entre 1994 et 2000	41
3.1.2	Prélèvements entre 2001 et 2009	41
3.1.3	Prélèvements entre 2010 et aujourd'hui.....	42
3.2	Centralisation des données	42
3.2.1	Récupération des données	42
3.2.2	Recherche des encastes	43
3.2.3	Données absentes	43
3.3	Analyse descriptive des données	43
3.3.1	Représentativité de chaque encaste	43
3.3.2	Analyse de la longueur de la pointe	46
3.3.3	Rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne).....	48
3.3.4	Cornes déclarées positives à l'analyse biométrique.....	49
3.3.5	Évolution des résultats des analyses biométriques ces vingt dernières années 50	
3.4	Pistes d'étude.....	52
Partie 4 CORNES DES TAUREAUX DE COMBAT EN FRANCE : ANALYSE STATISTIQUE ET DISCUSSION		53
4.1	Analyse statistique des données	53
4.1.1	Analyse de la longueur de la pointe	53
4.1.2	Analyse du rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne)	55
4.1.3	Analyse des cornes déclarées positives à l'afeitado	56

4.1.4	Analyse de l'évolution des résultats de la biométrie au cours des vingt dernières années	59
4.2	Discussion.....	61
4.2.1	Le biais apporté par la quantité de données	61
4.2.2	Discussion sur les pointes des cornes	61
4.2.3	Impact des expertises de cornes sur l'afeitado	63
	CONCLUSION	65
	BIBLIOGRAPHIE	67
	ANNEXES	69

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Table des Tableaux

Tableau 1.	Représentativité de chaque encaste entre 2004 et 2008 [22].....	30
Tableau 2.	Comparaison des surfaces de kératine de deux cornes modifiées d'un même taureau [11].....	38
Tableau 3.	Représentativité de chaque encaste dans l'étude	44
Tableau 4.	ANOVA Longueur de pointe par encaste	54
Tableau 5.	ANOVA Rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne)	57
Tableau 6.	Comparaison du nombre de cornes modifiées par encaste par le test du khi-deux (>40 cornes analysées).....	58
Tableau 7.	Comparaison du taux de cornes déclarées modifiées par période : 2001-2009, 2010-2013, 2014-2017	60

Table des Photographies

Photo 1.	Coupe histologique d'une corne de bovin	21
Photo 2.	Mesure des cornes (petite courbure et grande courbure)	35
Photo 3.	Perforation de la corne pour y placer un scellé	35
Photo 4.	Corne coupée à la scie	35
Photo 5.	Corne identifiée par un scellé	35
Photo 6.	Observation macroscopique de chaque corne.....	37
Photo 7.	Stries parallèles, traces d'une manipulation.....	37
Photo 8.	Méplat à l'aspect terne, altérant la courbure de la corne.....	37
Photo 9.	Pointe éclatée (origine possiblement naturelle)	37
Photo 10.	Coupe longitudinale dans l'axe intéro-externe.....	39
Photo 11.	Mesure de la longueur du piton	39
Photo 12.	Marques où mesurer le diamètre de la corne et de l'os cornual	39
Photo 13.	Mesure des diamètres de la corne et de l'os cornual.....	39

Table des Figures

Figure 1.	Coupes longitudinales d'une corne de bovin [6] ; [10]	19
Figure 2.	Structure d'une corne [10].....	22
Figure 3.	Schémas de différentes morphologies de cornes [13].....	23

Figure 4. Localisation géographique des ganaderias fondatrices des castes originelles [8]	27
Figure 5. Les sept castes originelles [8]	27
Figure 6. Généalogie des castes et encastes des taureaux de combat [11]	29
Figure 7. Exemple théorique de courbes de deux cornes d'un même taureau théorique [10]	40
Figure 8. Représentativité de chaque encaste dans notre étude	45
Figure 9. Moyenne des pitons en fonction de l'encaste	46
Figure 10. Répartition des longueurs des pitons en fonction de l'encaste	47
Figure 11. Valeur moyenne du dénominateur du rapport (Longueur pointe)/(Longueur corne)=1/Dénominateur par encaste	48
Figure 12. Nombre de paires de cornes et de cornes seules modifiées	49
Figure 13. Pourcentage de cornes déclarées modifiées par encaste	50
Figure 14. Pourcentage de cornes déclarées modifiées artificiellement et pourcentage de données manquantes par année	51

Table des Annexes

Annexe 1. Feuille de prélèvement : exemple de la corne droite d'un des deux taureaux prélevés à Arles le 22/03/2008	69
Annexe 2. Liste des élevages de l'étude par encaste	70

TABLE DES ABRÉVIATIONS

AFVT : Association Française des Vétérinaires Taurins

Alb : Albaserrada

Ata : Atanasio

Bue : Buendia

CC : Conde de la Corte

CC-Ata : Conde de la Corte - Atanasio

Con-Do : Contreras – Domecq

CTEM : Commission Taurine Extra-Municipale

Cua : Cuadri

Do : Domecq

Do-Nu : Domecq-Nuñez

GC : Gamero Cívico

Gra : Graciliano

Miu : Miura

Nu : Nuñez

PR : Pablo Romero

Ped : Pedrajas

Ped-Do : Pedrajas - Domecq

PB : Pinto Barreiros

PB-Do : Pinto Barreiros - Domecq

Sal : Saltillo

SC : Santa Coloma

SC-Par : Santa Coloma – Parlade

UCTL : Unión de Criadores de Toros de Lidia

Urq : Urquijo

UVTF : Union des Villes Taurines Françaises

VV : Vega-Villar

Ver : Veragua

LEXIQUE

Afeitado : de l'espagnol « rasé », fraude qui consiste à épointer les cornes des taureaux de combat.

Afeiter : version francisée de « afeitar » (raser en espagnol), pratiquer l'afeitado.

Aficionado : de l'espagnol « amateur ».

Apartado : de l'espagnol « séparé », opération qui consiste à séparer les taureaux avant la corrida.

Arrastre : de l'espagnol « arrastrar » (traîner en espagnol), sortie de l'arène de la dépouille du taureau après le combat, tiré par un train de mules.

Arreglado : de l'espagnol « arrangé », manipulation qui consiste à redonner un aspect en pointe à une corne abîmée naturellement.

Arregler : version francisée de « arreglar » (arranger en espagnol), pratiquer l'arreglado.

Astigordo : se dit d'une corne large, volumineuse voire grossière.

Astillée : version francisée de « astillada » (fragmentée en espagnol), se dit d'une corne éclatée dont la kératine brisée forme des fragments ou esquilles appelées astilles.

Cornada : de l'espagnol « coup de corne ».

Cuadrilla : équipe qui accompagne le matador.

Escobillée : de l'espagnol « escoba » (balais), se dit d'une corne dont la pointe a l'aspect d'un balai.

Fundas : protections posées sur les cornes des taureaux de combat à partir du 40^{ème} mois d'âge des mâles et retirées quelques jours avant leur départ pour l'arène.

Ganaderia : de l'espagnol « élevage ».

Limpio : de l'espagnol « propre », taureau dont les cornes n'ont pas été retravaillées.

Matador : de l'espagnol « tueur », personnage principal de la corrida, chef de la cuadrilla, il réalise la faena et tue le taureau à la fin de la corrida.

Pitón : de l'espagnol « pointe de la corne du taureau de combat ».

Sorteo : de l'espagnol « tirage », répartition des taureaux entre les matadors.

Torero : celui qui affronte le taureau lors de la corrida (le matador et tout autre membre de la cuadrilla).

Toro : taureau de combat adulte.

INTRODUCTION

Une aberration pour certains, une splendeur pour d'autres. La corrida est aujourd'hui au cœur d'un conflit dont le dénouement est incertain. Mais les arènes continuent de se remplir chaque année et les taureaux ont toujours leur place dans les arènes de France.

Plus que les anti-corridas qui ne demandent que l'abolition pure et simple de la corrida, ce sont les aficionados les plus exigeants. Le taureau doit être bien présenté, avoir une belle morphologie, de la bravoure, une armure symétrique et intacte. C'est sur ce dernier point que nous allons nous attarder dans cette thèse. En effet, les années 50 ont marqué l'apparition de pratiques frauduleuses appelées « afeitado » qui consistent à raccourcir artificiellement les cornes des taureaux. Depuis cette époque, l'aficionado exige une certaine présentation du taureau de combat afin de ne plus revoir ces taureaux « modifiés ».

Depuis 1994, après la création de l'Association Française des Vétérinaires Taurins, des analyses de cornes sont réalisées chaque année afin de détecter et de punir cette fraude. Ces analyses consistent à comparer la longueur de la pointe de la corne, appelée « piton », à la longueur de la corne totale. On considère une corne anormale si la longueur du piton est inférieure au septième de la corne totale.

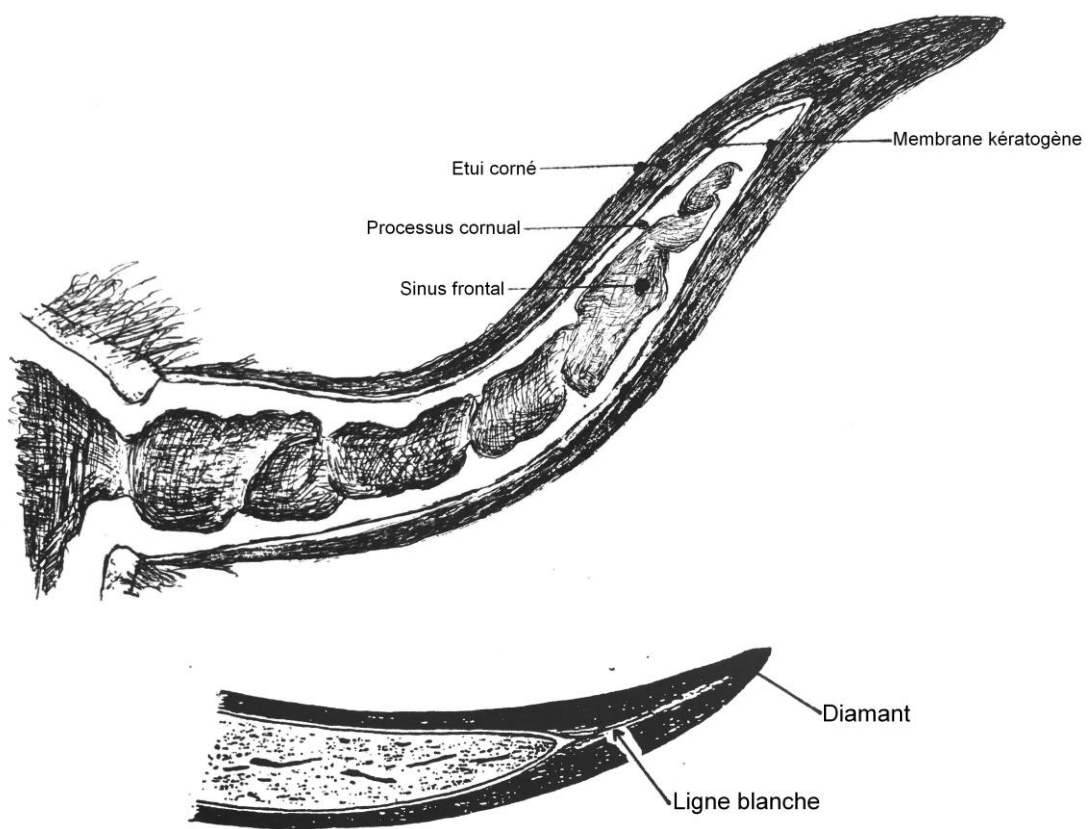
Depuis plus de vingt ans, on accumule toutes ces données de longueur de cornes et de pitons. L'objectif de cette thèse est donc de récupérer toutes ces données et de les analyser. On cherche à voir si on peut améliorer nos techniques d'analyse en gagnant en précision, notamment en prenant en compte l'encaste d'origine du taureau. Nous estimerons aussi l'impact des expertises de corne sur la lutte contre l'afeitado.

Partie 1 LE TAUREAU DE COMBAT

1.1 La corne du taureau de combat

1.1.1 Anatomie générale de la corne [5] ; [6] ; [11] ; [14]

La corne du taureau de combat (Figure 1), semblable à celle des autres bovins, est un appendice composé de trois parties : un étui corné qui coiffe le processus cornual de l'os frontal et une membrane kératogène entre les deux.



➤ Le processus cornual

Le processus cornual est un prolongement de l'os frontal sur lequel se moule l'étui corné et qui donne la forme de la corne. Il se compose d'un tissu périostique et d'un tissu spongieux creusé par le sinus cornual, peu développé chez le taureau de combat. Ce tissu est parcouru de nombreux trous et sillons qui permettent l'irrigation et l'innervation de la muqueuse sinusale.

➤ La membrane kératogène

La membrane kératogène est un prolongement du derme et de l'épiderme qui s'enfoncent sous l'étui corné pour recouvrir parfaitement le processus cornual. Elle est composée de nombreuses papilles et son derme est très irrigué par sa forte adhérence au processus cornual. Cet élément montre que c'est une zone à très forte production. Cette membrane se prolonge de manière filiforme dans la pointe de la corne : cette partie s'appelle la « ligne blanche » (Figure 1).

➤ L'étui corné

L'étui corné est un ensemble de tubes irréguliers et presque rectilignes, on parle de corne tubuleuse, qui forment des cornets emboîtés les uns sur les autres. Chaque cornet nouvellement formé recouvre le précédent. La pointe de la corne, de couleur noire, est formée par le tassement des tubes et forme ce que l'on appelle le « diamant » (Figure 1). La base de la corne présente des sillons, formés par poussées successives, qui apparaissent à trois ans pour le premier et à cinq ans pour le deuxième. Ces sillons sont utilisés pour déterminer l'âge de l'animal.

➤ Vascularisation de la corne

Le sang artériel provient de l'artère carotide externe qui émet l'artère temporale superficielle qui émet enfin l'artère cornuale. Cette dernière se divise en deux rameaux puis leurs divisions forment un cercle artériel à la base du processus cornual duquel procèdent de fines artérioles. Ces artérioles alimentent le sinus cornual et la membrane kératogène.

Le drainage veineux passe par la veine cornuale, la veine temporale superficielle, la veine maxillaire puis la veine jugulaire externe. Le sang veineux est issu d'un plexus veineux formé par des veines issues de la membrane kératogène.

Le système lymphatique de la corne est drainé par le nœud lymphatique parotidien.

➤ Innervation de la corne

L'innervation se fait par le rameau cornual du nerf zygomaticotemporal, division du nerf zygomatique, division du nerf maxillaire, division du nerf trijumeau ou nerf V. Ce rameau se divise en trois faisceaux qui innervent la membrane kératogène, le processus cornual, la membrane sinusale, le derme de la base de la corne et une

partie de la peau du chignon. L'innervation est essentiellement sensitive, ce qui en fait un organe très sensible. Le taureau s'en sert pour évaluer le poids et la consistance des choses, cela en fait un atout essentiel pour appréhender l'environnement.

1.1.2 Cornéogenèse [4] ; [6] ; [11]

La corne est une formation d'origine épidermique appelée production cornée. C'est une forme très spécialisée du *stratum corneum*, produit par le *stratum basale* et le *stratum spinosum* (Photo 1). Cette production spécialisée se fait dans une zone où le derme qui soutient et nourrit le tout est très dense et vascularisé.



Photo 1. Coupe histologique d'une corne de bovin [4]

2 : Derme ; 6 : *Stratum basale* ; 9 : *Stratum spinosum* ; 7 : *Stratum corneum*

2+6+9 = Membrane kératogène

Dans les premiers mois de vie, les poils tombent et le *stratum corneum* s'épaissit fortement. En parallèle, l'os frontal s'étend et forme le processus cornual. La membrane kératogène, formée du derme et des *stratum basale* et *spinosum*, est très adhérente au processus cornual et s'étend avec celui-ci. Elle est composée de papilles hautes à la base de la corne et qui décroissent vers l'apex, tout comme l'épaisseur de la membrane kératogène. Il en résulte une plus forte production à la base et donc l'allongement de la corne par la nouvelle production qui repousse l'étui corné distalement. La production n'est toutefois pas nulle au niveau de l'apex et se poursuit donc une production profonde qui permet la croissance en épaisseur. La paroi de l'étui

corné est alors plus épaisse et dure quand on se rapproche de l'apex. La Figure 2 permet de visualiser ces phénomènes.

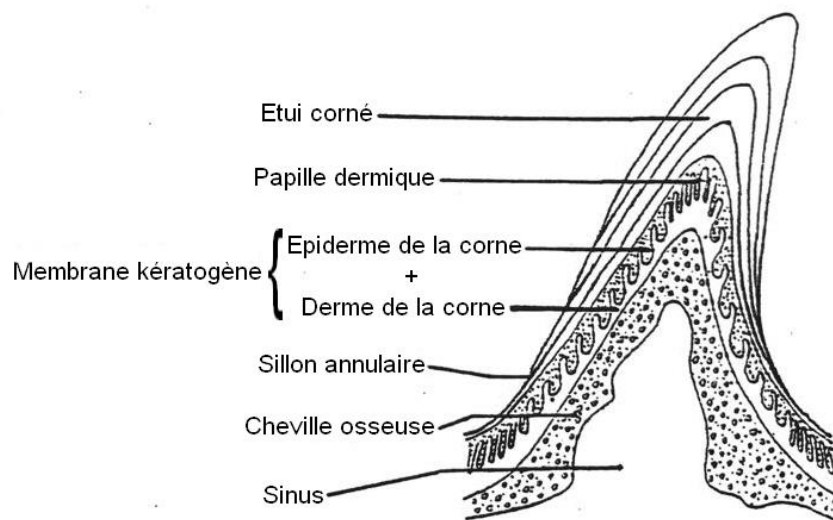


Figure 2. Structure d'une corne [11]

L'activité de la membrane kératogène n'est pas homogène autour de l'os cornual. L'activité sera plus intense dans certaines régions, ce qui orientera la croissance dans une direction préférentielle. Cette particularité est à l'origine des courbes de la corne.

1.1.3 Morphologie des cornes du taureau de combat [11] ; [17] ; [20] ; [21]

Les cornes d'un taureau de combat sont une partie de l'anatomie facile à observer par le public et, de ce fait, très vite jugées. Une corne peut se décomposer en trois parties :

- Le piton : partie qui s'étend de l'extrémité distale du processus cornual à l'extrémité distale de la corne. Il se termine par le diamant.
- La pala : partie médiane.
- La cepa : base de la corne, marquée par les sillons de croissance.

Les cornes mesurent environ de 37 à 53 cm, voire plus, de berceau (distance entre les pointes) pour 50 à 70 cm de longueur. Elles doivent être symétriques, partir horizontalement de la nuque puis s'incurver vers le haut et vers l'avant.

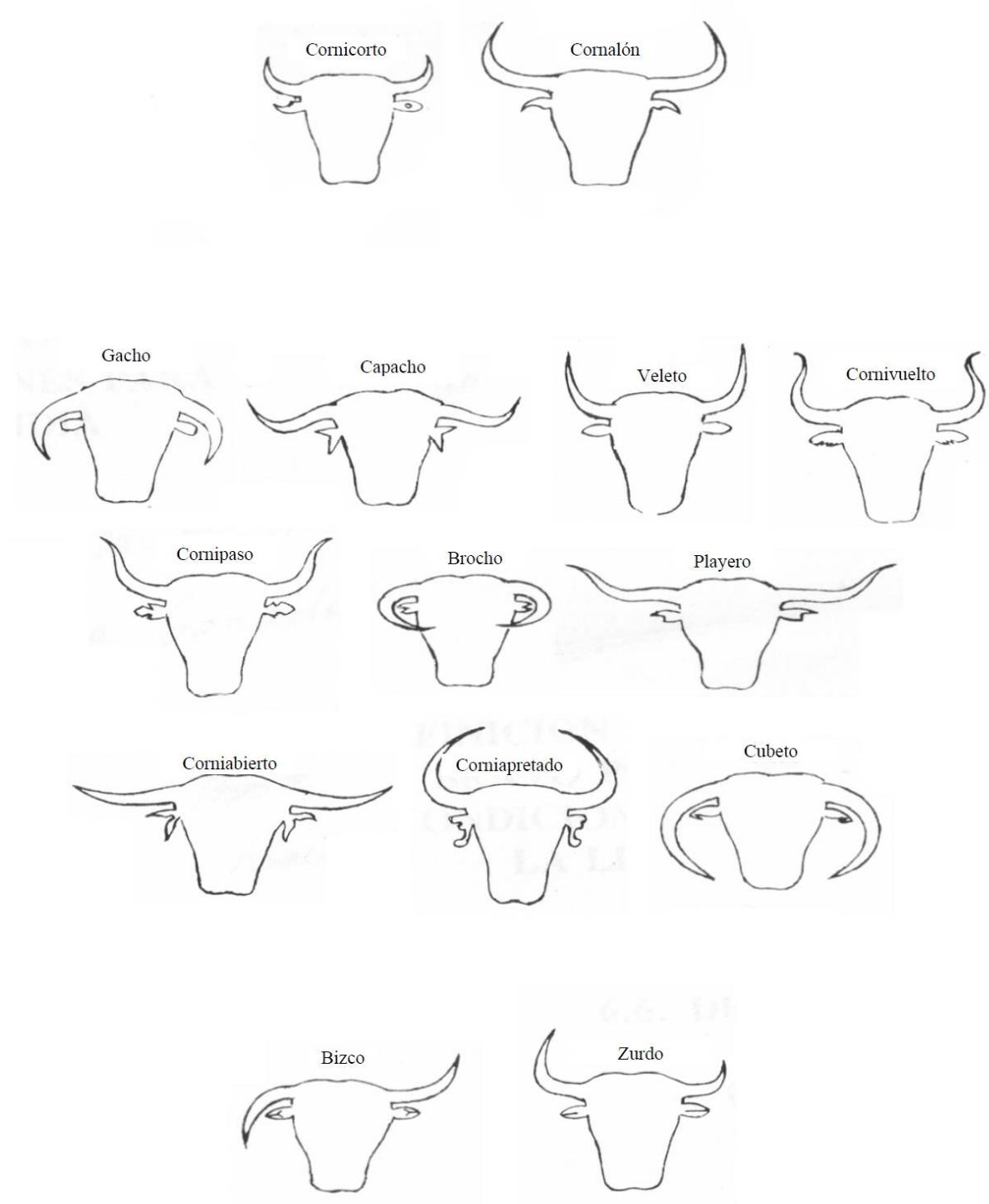


Figure 3. Schémas de différentes morphologies de cornes [14]

Les critères pour décrire les cornes sont nombreux : couleur, implantation, épaisseur, longueur, forme, symétrie, intégrité. La Figure 3 illustre quelques-unes de ces morphologies.

➤ Couleur :

Astinegras : cornes entièrement noirâtres

Astiblanco : cornes blanchâtres aux pointes foncées

Astisucias : cornes grisâtres sur la longueur avec les pointes noires

Astiverdes : cornes au ton verdâtre et aux extrémités noires

Acarameladas : cornes de couleur caramel, uniquement sur des pelages colorados

➤ Implantation :

Cornialto : les armures sont implantées haut sur le crâne

Cornibajo : l'implantation est basse

Cornidelantero : les cornes sont sur l'avant de la boîte crânienne

Cornitraserio : les cornes sont sur l'arrière de la boîte crânienne

➤ Épaisseur :

Astifino : cornes fines sur toute la longueur

Astigordo : cornes larges et volumineuses

➤ Longueur :

Cornalón : grandes cornes

Cornicorto : petites cornes

➤ Formes :

Gacho : les cornes pointent vers le sol.

Capacho : armure tombante et ouverte, mais sans pointer vers le bas

Veleto : cornes longues, ouvertes et droites ; courbure peu accentuée

Cornivuelto : les cornes poussent vers le haut puis vers l'arrière

Cornipaso : les cornes poussent vers le haut puis vers l'extérieur

Brocho : cornes recourbées l'une vers l'autre, comme des crochets

Playero : cornes de grande ampleur latérale, croissance vers l'extérieur

Corniabierto : cornes ouvertes aux pointes écartées

Corniapretado : les pointes des cornes tendent à se rapprocher

Cubeto : pointes très rapprochées

➤ Symétrie :

Iguales : cornes symétriques

Bizco : une corne est plus relevée que l'autre

Tocado : asymétrie type bizco mais moins prononcée

Zurdo : une corne est plus courte que l'autre

➤ Intégrité :

Astillado : la pointe présente des esquilles

Escobillado : pointe abîmée en forme de balai

Despitorrado : pointe brisée mais encore présente

Mocho : perte d'une partie importante de la corne, voire de la corne entière

Mogón : pointe rompue, mousse

1.2 Les encastes

1.2.1 Origine du taureau de combat [14] ; [15] ; [23]

L'origine du taureau de combat est difficile à définir. Actuellement, il est admis que l'ancêtre commun de tous les bovins est l'auroch (*Bos primigenius*) mais les hypothèses divergent lorsque l'on essaye de gagner en précision. Le taureau de combat pourrait venir de l'auroch européen (*Bos primigenius primigenius*) venu du nord, de l'auroch africain (*Bos primigenius africanus*) arrivé en Espagne par le détroit de Gibraltar ou bien de croisements entre ces deux sous-espèces ou même avec leurs descendants, les actuels bovins domestiques (*Bos taurus*). Certains ont posé l'hypothèse que le taureau de combat ne serait finalement qu'un *Bos taurus*, donc initialement domestiqué, qui serait retourné à l'état sauvage.

Le taureau a été valorisé pour sa qualité d'animal de combat à partir du Moyen Age. Les bêtes sauvages les plus agressives étaient alors choisies pour participer à des jeux taurins pour le divertissement. A partir du XVI^{ème} siècle, l'homme commence à encadrer les troupeaux mais c'est à partir du XVIII^{ème} siècle que l'on peut vraiment parler d'élevage de taureaux de combat. Des ganaderias apparaissent et sélectionnent une race à part entière : le taureau brave ou toro bravo (*Bos taurus ibericus*).

1.2.2 Les castes originelles [9] ; [12] ; [15] ; [20] ; [23]

Les premiers élevages fondés au XVIII^{ème} siècle ont commencé à élever et sélectionner les taureaux de combat et ont ainsi créé les castes originelles desquelles proviennent tous les taureaux actuels. Ces castes sont au nombre de sept, dont trois

quasiment éteintes. On peut classer ces castes (Figure 5) par région d'origine (Figure 4) :

- La Castille (bassins du Douro, du Tage et du Guadiana) : les castes « Morucha Castellana » et « Jijona et Toros de la Tierra »
- La Navarre (bassin de l'Ebre) : la caste « Navarra »
- L'Andalousie (bassin du Guadalquivir) : les castes « Cabrera », « Gallardo », « Vistahermosa » et « Vazqueña »

➤ Morucha Castellana

Cette caste provient de taureaux des plaines du Raso de Portillo près de Valladolid et de quelques autres zones de la communauté de Castille-et-Léon, avec probablement quelques croisements avec du « Navarra ». On dit que ces ganaderias auraient vu le jour dès le XVI^{ème} siècle, voire dès le XV^{ème}. Cette caste aurait quasiment disparu aujourd'hui suite à l'extermination massive des élevages pendant la guerre civile et à cause de nombreux croisements. Un élevage portant le nom de Raso de Portillo serait le plus ancien d'Espagne et serait aujourd'hui un des derniers vestiges de cette caste.

➤ Jijona et Toros de la Tierra

L'origine de cette caste est à Villarubia de los Ojos et ses alentours en communauté de Castille-La Manche. Les premiers élevages seraient apparus au XVIII^{ème} siècle pour fonder la caste « Jijona » puis d'autres se sont implantés dans la région de Colmenar Viejo donnant les « Toros de la Tierra ». Ces deux lignées ont été croisées et leurs similitudes, d'un point de vue morphologie et comportement, en ont fait une seule et même caste. Tout comme la caste précédente, la guerre civile et les multiples croisements avec du « Vistahermosa » sont à l'origine de l'extinction de cette caste.

➤ Navarra

La caste « Navarra » est la plus ancienne de toute. Les premiers élevages apparaissent dès le XIV^{ème} siècle mais ce n'est qu'à partir du XVI^{ème} siècle que l'on peut réellement parler de ganaderia. Au XVII^{ème} siècle, la ganaderia du marquis Santacara devient la première lignée « Navarra » à perpétuer la caste ; la quasi-totalité des taureaux de combat navarraïens descend des taureaux de cette ganaderia. Au début du XX^{ème} siècle arrive la corrida moderne, la corrida à pied, et avec elle le déclin de



Figure 4. Localisation géographique des ganaderías fondatrices des castes originelles [9]

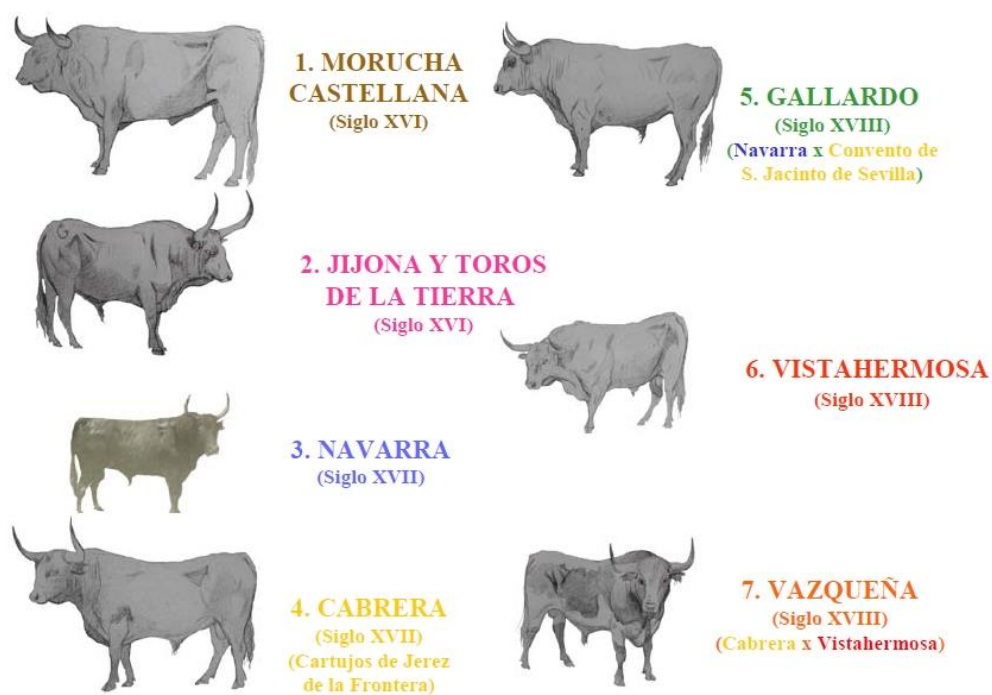


Figure 5. Les sept castes originelles [9]

la caste « Navarra ». Le comportement de ces taureaux n'étant pas adapté, les élevages perdirent leur clientèle. Aujourd'hui, cette caste n'est plus représentée que par quelques élevages qui produisent des taureaux pour les courses de rues et d'autres qui tentent de l'adapter à la corrida à pied par divers croisements.

➤ Cabrera

Au XVIII^{ème} siècle, la famille Cabrera acquiert des taureaux andalous élevés par la communauté religieuse et crée cette caste à Utrera, près de Séville. En 1850, Juan Miura achète la quasi-totalité du bétail « Cabrera » et fonde la ganaderia « Miura » qui perdure encore aujourd'hui. Malgré quelques croisements, la caste « Cabrera » subsiste aujourd'hui à travers la ganaderia « Miura » qui conserve un grand nombre des caractéristiques primitives des « Cabrera ».

➤ Gallardo

La caste « Gallardo » a la même origine que la caste « Cabrera ». Elle est fondée par Francisco Gallardo au XVIII^{ème} siècle à Puerto de Santa Maria après l'achat d'un troupeau de taureaux croisés « Cabrera » et « Navarra » à Marcelino Bernaldo de Quirós. Des taureaux de cette ganaderia sont vendus à de nombreux éleveurs dont Juan Miura et Felipe de Pablo Romero. Les taureaux « Gallardo » persistent encore aujourd'hui, après quelques croisements, dans les « Miura » (mentionnés précédemment) et les « Partido de Resina » (anciennement « Pablo Romero »).

➤ Vistahermosa

C'est à Utrera près de Séville qu'apparaît la caste « Vistahermosa ». Elle doit son nom à Pedro Luis de Ulloa Calís, 1^{er} comte de Vistahermosa, qui a acheté des reproducteurs, à l'origine inconnue, aux frères Rivas, riches fermiers de Dos Hermanas. A sa mort, Benito de Ulloa, son fils, hérite de la ganaderia et en fait l'une des plus prestigieuses de son temps. En 1823, les héritiers du 1^{er} comte de Vistahermosa vendent la ganaderia à cinq acheteurs : Juan Domínguez Ortiz, Salvador Barea Moreno, Antonio Melgarejo, Fernando Freire et Francisco Giráldez. Cette caste a perduré jusqu'à aujourd'hui et est la plus représentée. Plus de 98% des ganaderias actuelles sont issues des « Vistahermosa ».

➤ Vazqueña

A Utrera, Gregorio Vázquez forme une ganaderia au milieu du XVIII^{ème} siècle à partir de taureaux d'origine inconnue. La caste est réellement créée par son fils, Vicente José Vázquez, après l'achat de nombreux reproducteurs des meilleures ganaderias de l'époque avec notamment des bêtes « Cabrera » et Vistahermosa ». De nos jours, des vestiges de cette caste persistent dans quelques élevages.

1.2.3 Les encastes modernes [9] ; [12] ; [20] ; [22] ; [25]

De nos jours, les taureaux de combat combattus dans les arènes françaises et espagnoles appartiennent à vingt-et-un encastes distincts. Parmi les sept castes originelles présentées précédemment, seulement quatre sont encore représentées de nos jours. La Figure 6 montre la généalogie des castes originelles aux encastes modernes.

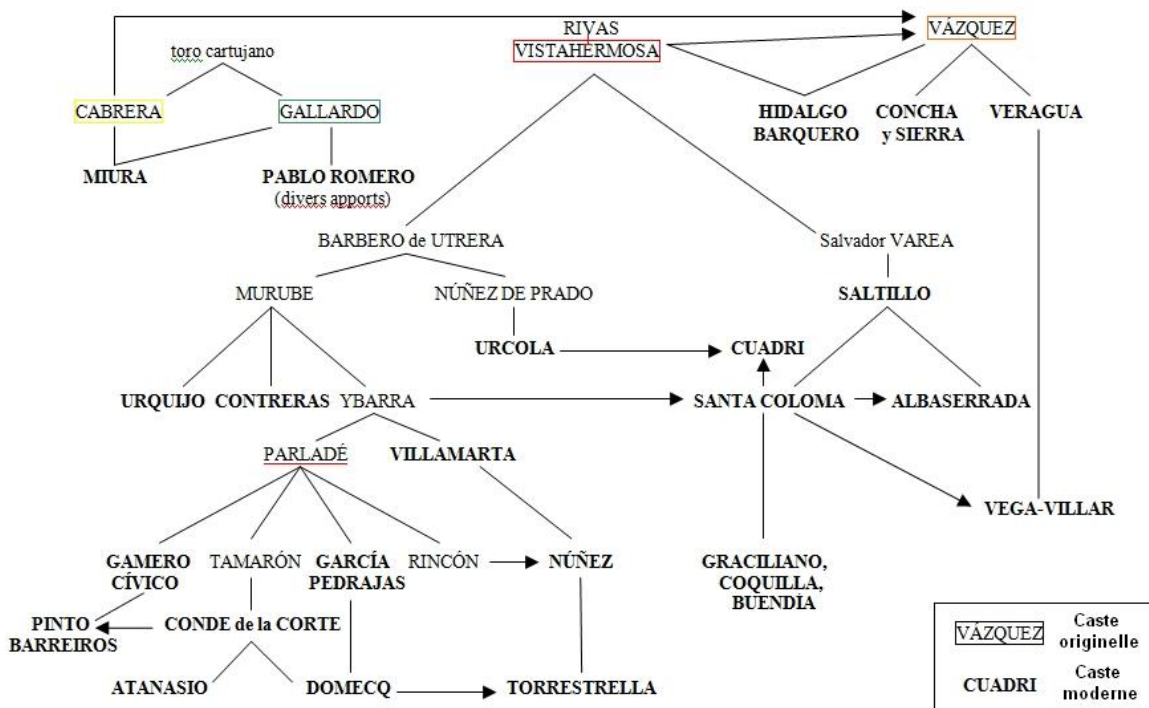


Figure 6. Généalogie des castes et encastes des taureaux de combat [12]

L'encaste « Miura », unique représentant de la caste « cabrera », est un encaste-élevage car il n'est représenté que par une seule ganaderia.

L'encaste « Partido de Resina », anciennement « Pablo Romero », est lui aussi un encaste-élevage. Il représente à lui seul la caste « Gallardo ».

La caste « Vazqueña » seule est représentée par deux encastes : « Concha y Sierra » et « Veragua », chacun représenté par un élevage principal et quelques petits élevages peu connus. Certains mêlent les deux en un seul encaste « Vazqueños ».

Tous les autres encastes sont issus de la caste « Vistahermosa ». Bien qu'ayant la même origine, ces encastes présentent des caractéristiques morphologiques et comportementales différentes. Une grande majorité des encastes est issue de la rame Parladé. Fernando Parladé a fondé sa ganaderia en 1904 à partir de taureaux « Vistahermosa ». Il ne l'a gardée que dix ans mais cela a suffi à préserver son nom pour définir les taureaux actuels. Les encastes « Vistahermosa » sont largement majoritaires en nombre :

- Issus de Parladé : Gamero Cívico, Pedrajas, Conde de la Corte, Atanasio, Domecq, Nuñez, Torrestrella
- Autres : Urquijo, Contreras, Villamarta, Urcola, Saltillo, Santa Coloma, Albaserrada, Cuadri
- Croisements Vistahermosa-Vazqueña : Hidalgo Barquero, Vega-Villar

Chaque encaste n'a pas la même représentativité. Certains sont très représentés et sont même désignés par certains comme des pionniers du taureau de combat du futur, au même titre que « Parladé » aujourd'hui. Le Tableau 1 montre les pourcentages de représentativité de chaque encaste.

Caste	Représentativité
Domecq	45,5 %
Domecq-Nuñez	11%
Atanasio	10 %
Nuñez	8 %
Santa Coloma	5%
Albaserrada	4,5 %
Urquijo, Gamero-Cívico, Pedrajas, Miura, Villamarta	1 % < ... < 2,5 %
Cuadri, Urcola, Conde de la Corte, Vega-Villar, Vazqueños	0,5 % < ... < 1 %
Contreras, Saltillo, Partido de Resina, Hidalgo Barquero	< 0,5 %

Tableau 1. Représentativité de chaque encaste entre 2004 et 2008 [22]

Analyse portée sur 8274 taureaux combattus dans les arènes de première catégorie de France (7 arènes) et d'Espagne (8 arènes)

Partie 2 L'AFEITADO EN TAUROMACHIE

2.1 Définition et impact de l'afeitado [10] ; [11] ; [18] ; [19] ; [28]

L'afeitado est une technique frauduleuse qui consiste en l'épointage, le raccourcissement et le remodelage des cornes d'un taureau afin de leur donner un aspect acceptable. Cette modification artificielle des cornes diminue les dangers en permettant au torero de passer plus près du taureau. Le combat devient alors plus spectaculaire d'un point de vue esthétique et à moindre risque.

Cette technique est considérée par certains comme une « amputation traumatique de la corne ». En tant qu'organe sensitif, une telle modification des cornes les rend douloureuses et prive le taureau de la notion de distance. Le taureau n'atteint plus sa cible et hésite à frapper. Sa capacité à se défendre s'en voit diminuée. De plus, la corne est fragilisée par une telle altération et se casse, voire saigne, au moindre choc. Cette fragilité augmente la gravité des cornadas, plaies provoquées par une pénétration profonde de la corne. Le choc de la pénétration casse des morceaux de la corne en de nombreuses esquilles qui assombrissent le pronostic de telles plaies.

2.2 Histoire de l'afeitado [10] ; [11] ; [13] ; [18] ; [19] ; [26]

L'afeitado apparaît à la fin du XIX^{ème} siècle avec Guerrita qui impose le type d'armures qu'il voulait combattre. Cette pratique se généralise avec le développement et la réglementation de la corrida à pied. La corrida est perçue comme un art esthétique et nécessite de toréer au plus près du taureau ; on cherche alors à diminuer les risques de cornada. Après la guerre civile, la tauromachie devient un moyen de divertir le peuple et de lui faire oublier la guerre. Le public perd de vue le combat contre un taureau pour l'admiration du torero et l'esthétique de la corrida. Tous les toreros de cette génération combattent des taureaux afeités dont le célèbre Manolete. Ce dernier aurait d'ailleurs été tué par un taureau aux cornes modifiées artificiellement.

En 1952, Antonio Bienvenida dénonce publiquement cette atteinte de l'intégrité du taureau et demande l'arrêt définitif de cette pratique. Le public commence à se révolter et la pression publique oblige le gouvernement à réagir. Le 11 février 1953, le Bulletin Officiel de l'Etat Espagnol publie un ordre relatif à l'âge, au poids et aux

défenses du taureau afin de punir les fraudes. Les éleveurs doivent déclarer leurs taureaux indemnes de toute manipulation et se voient frappés d'une amende en cas de fraude.

En France, les maires de quelques villes taurines créent en 1966 l'Union des Villes Taurines Françaises (UVTF) dans le but de réglementer le déroulement des corridas. Le Règlement taurin français, largement inspiré du Règlement des spectacles taurins espagnols, entre en vigueur en 1972 et est appliqué dans l'ensemble des cinquante villes membres. Il garantit l'éthique du combat et veille au respect du taureau, notamment l'intégrité des cornes. En 1991, un groupe de vétérinaires amateurs de tauromachie crée l'Association Française des Vétérinaires Taurins (AFVT). Elle tient sa première Assemblée Générale en 1992 et devient un prestataire de service de l'UVTF afin d'améliorer et de faire respecter le Règlement taurin.

2.3 Règlement en France

2.3.1 Règlement taurin [1] ; [10] ; [27]

Comme le dit l'article 2 du Règlement taurin, il « reprend un grand nombre de dispositions figurant dans le Règlement de Spectacles Taurins espagnol actuellement en vigueur, complété par des aménagements propres à la France ». De ce fait, comme en Espagne depuis 1953, la manipulation est interdite par l'article 45 : « Les cornes des animaux combattus [...] devront être intactes et, par conséquent, n'avoir subi aucune manipulation visant à les modifier, les raccourcir ou arrondir leurs extrémités ». L'éleveur doit certifier son « bétail limpio (intègre) » d'après l'article 49 dès l'arrivée des taureaux dans les arènes.

L'article 58 du Règlement taurin donne l'obligation de contrôler des cornes à l'occasion de chaque corrida dans les arènes de 1^{ère} catégorie (Bayonne, Dax, Mont-de-Marsan, Béziers, Arles, Vic-Fezensac, Nîmes) et sur demande des arènes de 2^{ème} catégorie (Céret). A l'occasion de chaque corrida, une commission de contrôle est chargée d'examiner les dépouilles des animaux dès leur sortie de l'arène. Cette commission se compose d'un membre de l'UVTF, d'un vétérinaire de l'AFVT et du vétérinaire de la Commission Taurine Extra-Municipale (CTEM, aide technique de l'Administration Municipale). Elle est chargée de contrôler l'âge, le poids et les

armures. Les résultats des expertises sont communiqués au président de l'UVTF qui les transmettra aux maires des villes concernées par d'éventuelles anomalies. Avec l'avis de leurs CTEM respectives, les maires peuvent porter réclamation et demander des sanctions auprès de syndicats d'éleveurs comme la Unión de Criadores de Toros de Lidia par exemple.

2.3.2 Sanctions [1] ; [27]

L'article 93 du Règlement taurin donne l'initiative au maire de poser des sanctions dans le cadre des arrêtés municipaux. Les sanctions ne sont pas données à la moindre corne anormale. Il faut que deux taureaux d'une même corrida aient chacun leurs deux cornes manipulées. Si les expertises le démontrent, les sanctions pourront alors être appliquées.

En réalité, il n'y a pas de loi en France qui pénalise les fraudes. En Espagne, au contraire, des sanctions financières sont données en cas de fraude. Afin de s'adapter, en France, l'UVTF a décidé de sanctionner les ganaderias en les boycottant. Ce boycott, d'au moins une saison, peut être temporaire ou définitif. Un taureau de combat valant des milliers d'euros, un boycott d'une saison ampute l'éleveur d'une part de ses revenus.

2.4 Expertise des cornes

2.4.1 Examen ante-mortem [16] ; [18]

Pendant l'apartado, séparation des taureaux avant la course, un examen ante-mortem est réalisé afin d'objectiver d'éventuelles anomalies et altérations des cornes. On cherchera à voir :

- des anomalies de la pointe : pointe absente, abimée, escobillée ;
- des anomalies de la forme : courbes non harmonieuses, pointe très fine par rapport au diamètre (on parle de cornes « astigordas ») ;
- la présence de sang à l'extrémité de la corne, signe de l'atteinte de la membrane kératogène ;
- une asymétrie des cornes

Ces observations ne suffisent pas à dire qu'il y a eu « afeitado » mais peuvent le suggérer. Des taureaux avec de telles cornes devraient être écartés de la course.

2.4.2 Choix des taureaux à prélever [10] ; [13] ; [27]

Dès la fin de l'arrastre, la commission de contrôle prélève « aux fins d'expertise [...] deux paires de cornes par corrida, quel que soit son type, à partir de 4 toros "lidiés" et sans tenir compte de leurs origines ». Depuis 2003, le choix des taureaux prélevés est laissé au hasard par un tirage au sort avant la corrida. En pratique, cela se fait pendant le sorteo où l'ordre dans lequel les taureaux seront combattus est déterminé. Avant d'annoncer le résultat du sorteo, la commission de contrôle annonce les numéros de passage des taureaux qui seront prélevés. A ce stade, les taureaux sont inconnus. Le sorteo consiste en un tirage au sort de lots de deux taureaux, préalablement appariés par les représentants de matadors. Une fois le tirage fait de manière aléatoire, l'ordre de passage des taureaux est annoncé et les taureaux prélevés sont alors connus.

Un taureau peut être retiré de l'expertise si le ganadero l'a au préalable déclaré « arreglado ». Ce terme signifie qu'au moins une des cornes du taureau a été manipulée afin de lui redonner un aspect en pointe. Cela est réalisé sur des cornes astillées ou escobillées naturellement, c'est-à-dire avec une pointe éclatée et en brosse. Le ganadero peut déclarer deux taureaux « arreglado » par corrida, limitant le tirage au sort aux quatre autres taureaux.

2.4.3 Prélèvement des cornes [3] ; [18] ; [27]

Dès la fin de l'arrastre, les cornes à expertiser sont mesurées avec un mètre de couturière souple (Photo 2). On mesure la corne de la pointe jusqu'à la naissance des poils, sur les faces convexe et concave. Ensuite, un trou est percé sur chaque corne avec une perceuse électrique à plus de 10 cm de la pointe afin d'y poser des scellés (Photo 3 et Photo 5). Enfin, on coupe les cornes avec une scie (Photo 4). Les cornes sont alors entreposées au congélateur dans des sacs scellés sous la responsabilité du président de la Commission taurine de la ville jusqu'au jour de l'expertise.

Toutes les cornes prélevées en France au cours de la saison seront contrôlées le même jour après la fin de la temporada. Ces examens sont ouverts aux éleveurs et leurs représentants, au président de l'UVTF et aux vétérinaires de l'AFVT.



Photo 2. Mesure des cornes (petite courbure et grande courbure)
[Photo de Pierre Sans]



Photo 3. Perforation de la corne pour y placer un scellé
[Photo de Pierre Sans]



Photo 4. Corne coupée à la scie
[Photo de Pierre Sans]



Photo 5. Corne identifiée par un scellé
[Photo de Pierre Sans]

2.4.4 Etude macroscopique [3] ; [11] ; [18]

Dans un premier temps, la corne est examinée à l'œil nu et palpée (Photo 6). Une corne normale est lisse et brillante, on va donc chercher toute anomalie qui modifie ces aspects. L'aspect devient rugueux en absence de la cuticule et, visuellement, la corne est terne (Photo 8) et on voit les fibres de kératine. Lors d'une manipulation de la corne, la lime peut laisser des marques telles que des stries parallèles (Photo 7). Ces stries sont à rechercher en priorité sur la petite courbure de la corne car cette zone est moins facile d'accès et donc le travail est plus difficile à camoufler. Certaines cornes manipulées sont lisses et brillantes malgré une manipulation par l'homme. Cela est facilement réalisable en enduisant la corne de cirage ; mais l'application d'acétone montre aisément la supercherie. Il faut aussi comparer les deux cornes d'un même taureau l'une à l'autre. On considère anormales deux cornes d'un même taureau dont les longueurs varient de plus de deux centimètres. On regardera de nouveau l'intégrité de la pointe qui a déjà été vérifiée pendant l'apartado (Photo 9). Il faut prendre en compte que des coups de corne contre le sol ou les barrières des arènes pendant la course peuvent altérer cette pointe.

Ces quelques indices peuvent amener à soupçonner une manipulation frauduleuse des cornes d'un taureau. Cependant, il faut faire davantage d'analyses pour l'affirmer. Certaines anomalies sont naturelles et se forment au cours de la vie du taureau dans les prés. C'est d'ailleurs de telles anomalies « naturelles » qui peuvent amener à « arreglar » un taureau.

2.4.5 Etude biométrique [3] ; [10] ; [11] ; [16] ; [18]

La biométrie est la technique de choix du règlement espagnol pour détecter l'afeitado. On coupe chaque corne longitudinalement, selon l'axe intéro-externe, sur une dizaine de centimètres à partir de la pointe (Photo 10). Des études menées dans les années 1980 ont montré que la longueur du piton est proportionnelle à la longueur moyenne de la corne. Ce rapport est supérieur à 1/5. Afin de garder une marge d'erreur, ce rapport est étendu à 1/7. Que ce soit en Espagne ou en France, il est établi que toute corne ayant un tel rapport inférieur à 1/7 est fortement en faveur d'une manipulation humaine (Photo 11).



Photo 6. Observation macroscopique de chaque corne
[Photo de Pierre Sans]



Photo 7. Stries parallèles, traces d'une manipulation
[Photo personnelle]



Photo 8. Méplat à l'aspect terne, altérant la courbure de la corne
[Photo personnelle]



Photo 9. Pointe éclatée (origine possiblement naturelle)
[Photo personnelle]

En Espagne, il suffit qu'une seule corne réponde positivement à ce critère pour qu'il y ait sanction. En France, afin d'établir un diagnostic le plus fiable possible, nous combinons plusieurs analyses différentes. Ainsi, si l'étude biométrique suggère une fraude, on fera une dernière analyse afin de confirmer ou non s'il y a effectivement une fraude.

2.4.6 Etude morphométrique [11]

Lorsqu'une corne a un résultat positif à l'étude biométrique, on fait une étude morphométrique qui confirmera ou non sa manipulation artificielle. A partir des coupes longitudinales, on marque tous les centimètres de l'os cornual, sur 6 cm, à partir de la base du piton vers la base de la corne (Photo 12). On mesure le diamètre de la corne et de l'os cornual en regard des marques précédentes, tout en respectant l'axe de la corne (Photo 13).

L'analyse consiste à calculer l'aire de la couronne de kératine à partir des diamètres de la corne et du processus cornual. On fait l'approximation que la section de la corne est ronde. On compare ensuite la surface de kératine entre les deux cornes d'une même paire sur des tronçons similaires (exemple dans le Tableau 2). La croissance de cette couche étant continue tout au long de la vie et homogène entre les deux cornes, la différence ne doit pas excéder 100 mm². Des anomalies de ce paramètre sont généralement corrélées à une dissymétrie des cornes et augmentent la probabilité d'une fraude. Même si l'afeitado a été très bien réalisé visuellement, il est très difficile de maintenir une surface de kératine identique sur les deux cornes. Le même travail ne peut pas être fait sur le processus cornual. Cette surface augmente lorsqu'on s'approche de la partie distale de la corne. Cependant, elle est très dépendante de la génétique et aucune valeur de référence n'a pu être établie.

	Corne D	Corne G
Longueur moyenne (cm)	44,75	45
Longueur piton (cm) (calcul 1/7)	5,5 (6,39)	6,5 (6,43)
Evolution surface kératine (mm ²) mesurée	853,14 à 1183,4	759,68 à 1018,46
Δ (Surfaces D-G) (mm ²)	93,46 à 164,94	
Surface moyenne corne (mm ²)	1041,21	872,44
Δ (Surfaces moyenne D-G) (mm ²)	168,77	
Coefficient droite de régression	0,61085744	0,61876141

Tableau 2. Comparaison des surfaces de kératine de deux cornes modifiées d'un même taureau [11]



Photo 10. Coupe longitudinale dans l'axe
intéro-externe
[Photo de Pierre Sans]



Photo 11. Mesure de la longueur du piton
[Photo personnelle]

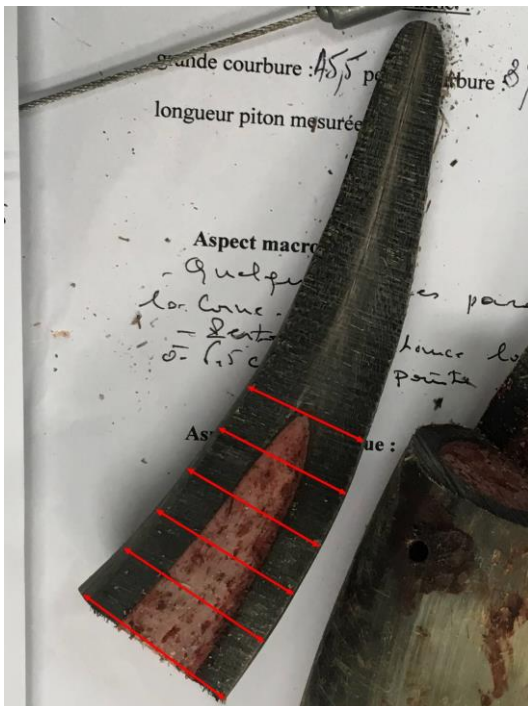


Photo 12. Marques où mesurer le
diamètre de la corne et de l'os cornual
[Photo personnelle]



Photo 13. Mesure des diamètres de la
corne et de l'os cornual
[Photo personnelle]

Ensuite, on trace une courbe avec la surface de kératine en abscisse et la surface de l'os cornual en ordonnée. Pour une corne intacte, la surface de kératine tout le long de la corne est constante ; la différence ne dépasse pas 1 cm². Ainsi, la courbe attendue pour une corne intacte est une droite horizontale. Si la courbe est inclinée vers le haut, cela signifie que la surface de kératine en portion distale est moindre et correspond à une perte de substance. Le coefficient des droites de régression est finalement calculé. Plus il s'éloigne de zéro, plus la suspicion de fraude se confirme. L'étude de Thierry Dhenin [11] sur ce sujet soupçonnait une manipulation à partir d'un coefficient de 0,28938015 (les deux cornes du Tableau 2 ont donc été modifiées). On peut aussi tracer les courbes des deux cornes d'une même paire sur le même graphique afin de les comparer directement et de voir les variations (exemple théorique sur la Figure 7).

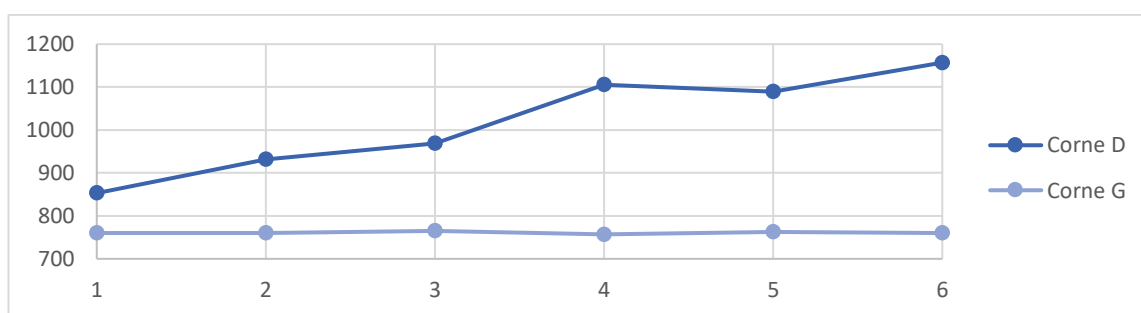


Figure 7. Exemple théorique de courbes de deux cornes d'un même taureau théorique [11]

Abscisse : éloignement de la pointe (1 étant le plus près)

Ordonnée : surface de la kératine

Corne G (gauche) intacte = droite horizontale ; Corne D (droite) modifiée = droite oblique

2.4.7 Conclure à une manipulation frauduleuse des cornes [10] ; [11]

Nous venons de voir que les techniques de détection de cette fraude sont nombreuses mais aucune n'est complètement fiable. Les variations et cas particuliers sont trop nombreux pour conclure avec une seule analyse.

Alors qu'en Espagne la biométrie est suffisante seule, en France le diagnostic ne sera établi qu'après avoir fait l'ensemble des analyses précédentes. Si les résultats convergent vers une même hypothèse : une manipulation artificielle des cornes, la fraude sera déclarée. Les résultats sont ensuite communiqués aux principaux intéressés qui peuvent les contester et demander une contre-expertise.

Partie 3 CORNES DES TAUREAUX DE COMBAT EN FRANCE : DESCRIPTION DE VINGT ANS D'EXPERTISE

3.1 Vingt ans d'analyses de cornes

Après la formation de l'Association Française des Vétérinaires Taurins (AFVT) en 1991, l'Union des Villes Taurines Françaises (UVTF) rédige en 1992 une réglementation rendant obligatoire la présence d'un vétérinaire de l'AFVT dans la Commission Taurine Extra-Municipale (CTEM) de chaque ville membre de l'UVTF. Il faut ensuite attendre 1994 pour voir les premiers prélèvements de corne à des fins d'expertise et de lutte contre l'afeitado. Cependant, les textes actuels sont postérieurs à cette année-là. Le choix des taureaux prélevés a évolué au cours des vingt dernières années.

3.1.1 Prélèvements entre 1994 et 2000

Jusqu'en 2000, les prélèvements ne sont pas systématiques. On ne prélève des cornes que lorsqu'au moins deux des taureaux présentés sont suspects. Si tel est le cas, on prélève au moins deux paires de cornes en choisissant les cornes les plus « moyennement » douteuses. Les prélèvements sont très ponctuels à cette période et donc peu nombreux.

En 1998, Thierry Dhenin publie sa thèse « *Etude morphométrique de la corne du taureau de combat - Application à l'"afeitado" : mise au point d'une nouvelle méthode de détection de cette fraude* » [11]. Cette nouvelle méthode de détection des fraudes devient alors une méthode d'expertise complémentaire. Toute corne positive à l'étude biométrique est ensuite analysée selon l'étude morphométrique développée par Thierry Dhenin.

3.1.2 Prélèvements entre 2001 et 2009

L'année 2001 marque officiellement l'apparition des expertises de corne dans le Règlement Taurin Municipal [27] avec la rédaction de l'article 58. Les prélèvements de deux paires de cornes par corrida deviennent systématiques et les éleveurs doivent

déclarer les taureaux préalablement « arreglados » (avec un maximum de deux par corrida).

En 2001, le choix des armures prélevées se fait encore en choisissant les plus « moyennement » douteuses. A partir de 2002, une paire est choisie par la CTEM et la deuxième est tirée au sort.

A partir de 2006, les taureaux torés à Nîmes ne sont plus prélevés. Nîmes a acheté des taureaux d'un élevage sanctionné en 2004 pour afeitado alors que l'UVTF avait interdit tout contrat avec cette ganaderia pendant au moins un an. Nîmes a donc été exclue de l'UVTF, et donc des expertises de cornes, jusqu'en 2017. Elle vient de réintégrer l'UVTF en 2018.

3.1.3 Prélèvements entre 2010 et aujourd'hui

En 2010, la méthode de choix des armures prélevées est encore modifiée. Les deux paires de cornes sont choisies de manière aléatoire. Aucune modification n'a été apportée depuis.

3.2 Centralisation des données

3.2.1 Récupération des données

La majeure partie des données prélevées depuis 1994, éparpillées entre différents vétérinaires de l'AFVT, ont été réunies. Ces données sont présentées sous format A4 dont un exemple est disponible en Annexe 1. Une feuille A4 présente une corne avec la date et le lieu de prélèvement, l'origine du taureau et les mesures réalisées. L'ensemble de ces informations a été retranscrit dans un tableur Excel.

Pour chaque taureau, sont relevés la date de la corrida, l'arène où elle a lieu, l'élevage d'origine du taureau et son numéro. Ensuite, pour chaque corne de chaque taureau, sont précisées les longueurs des petites et grandes courbures, la longueur théorique de la pointe calculée et la longueur réelle de la pointe mesurée. On note si les analyses biométriques et, si elles sont effectuées, les analyses morphométriques sont positives ou négatives. Si cela est précisé sur les feuilles de prélèvement, on indique si le taureau a porté des fundas (étui fixé à l'extrémité des cornes pour les protéger jusqu'au combat).

Ce fichier répertorie 2123 cornes, soit 1062 taureaux analysés. Le nombre de corne est impair car une seule corne a été analysée sur un taureau en 1994.

3.2.2 Recherche des encastes

Pour l'ensemble des élevages desquels proviennent les taureaux analysés, nous spécifions leur origine ; c'est-à-dire l'encaste moderne qu'ils représentent. Pour cela, on se base sur la classification du site internet « *Terre de toros* » [22] de Thomas Thuriès qui référence un grand nombre d'élevages avec leur historique. Les données sont complétées par les sites internet de l'Unión de Criadores de Toros de Lidia (UCTL) [24] et de l'Association des Éleveurs Français de Toros de Combat [2].

Cent-quatre élevages sont intégrés dans notre étude et ils représentent 19 encastes auxquels s'ajoutent 6 « croisements » d'encastes. Pour plus de facilité, on considèrera 25 encastes distincts. L'Annexe 2 répertorie ces élevages par encaste.

Parfois un même élevage a pu représenter plusieurs encastes au cours des vingt dernières années. En effet, certains élevages ont renouvelé intégralement leur bétail pour diverses raisons.

3.2.3 Données absentes

De nombreuses données sont malheureusement absentes. Selon les années, il peut manquer les données de certaines villes, de certains élevages voire même de l'année entière. La séparation des données des cornes positives et négatives à la biométrie peut aussi causer la perte des unes ou des autres. Parfois les données sont incomplètes. Tous ces éléments expliquent l'absence de nombreuses données.

3.3 Analyse descriptive des données

3.3.1 Représentativité de chaque encaste

À partir des données récoltées, nous essayons de jauger la représentativité de chaque encaste dans les arènes de France. Le Tableau 3 présente le nombre de cornes analysées et la part de chaque encaste. Il présente aussi le nombre d'élevages

étudiés par encaste et, de même, le pourcentage que chaque encaste représente. La Figure 8 permet de visualiser ces données sous forme d'un histogramme.

ENCASTE	Cornes	%Corne	Élevages	%Élevage
Albaserrada	210	9,89%	3	2,88%
Atanasio	166	7,82%	8	7,69%
Buendia	94	4,43%	7	6,73%
Conde de la Corte	4	0,19%	1	0,96%
Cuadri	12	0,57%	1	0,96%
Domecq	835	39,33%	40	38,46%
Gamero Cívico	44	2,07%	3	2,88%
Graciliano	52	2,45%	4	3,85%
Miura	158	7,44%	1	0,96%
Nuñez	78	3,67%	7	6,73%
Pablo Romero	12	0,57%	1	0,96%
Pedrajas	14	0,66%	2	1,92%
Pinto Barreiros	14	0,66%	2	1,92%
Saltillo	12	0,57%	2	1,92%
Santa Coloma	20	0,94%	1	0,96%
Urquijo	8	0,38%	2	1,92%
Vega-Villar	8	0,38%	2	1,92%
Veragua	4	0,19%	1	0,96%
Villamarta	8	0,38%	1	0,96%
Conde de la Corte-Atanasio	42	1,98%	2	1,92%
Contreras-Domecq	48	2,26%	2	1,92%
Domecq-Nuñez	240	11,30%	9	8,65%
Pedrajas-Domecq	4	0,19%	1	0,96%
Pinto Barreiros-Domecq	32	1,51%	1	0,96%
Santa Coloma-Parladé	4	0,19%	1	0,96%

Tableau 3. Représentativité de chaque encaste dans l'étude par le nombre de cornes analysées par encaste et par le nombre d'élevages analysés par encaste

Dans un premier temps, on peut comparer la représentativité de chaque encaste (colonne %Elevage du Tableau 3) au Tableau 1 de la partie 1.2.3. En effet, ce dernier tableau montre la représentativité globale de chaque encaste.

On remarque notamment qu'un encaste représente à lui seul presque la moitié des élevages : l'encaste Domecq avec 45,5% de représentativité. Cela correspond à ce que l'on retrouve dans notre étude bien que le pourcentage soit légèrement plus bas (38,46%), mais cela peut s'expliquer par le fait que notre classement par encaste est plus détaillé notamment avec les « encastes croisements ».

Ensuite, cinq encastes représentent chacun entre 5% et 10% des élevages dans le Tableau 1 : Domecq-Nuñez (11%), Atanasio (10%), Nuñez (8%), Santa

Coloma (5%) et Albaserrada (4,5%). Dans nos données, on retrouve des valeurs similaires pour Atanasio, Nuñez, Albaserrada et Domecq-Nuñez quoiqu'un peu plus faible de 2% environ. Santa Coloma – décliné en Santa Coloma, Graciliano et Buendia – est deux fois plus représenté dans notre étude avec 11,5% environ.

Tous les autres encastes ont une représentativité inférieure à 2%, aussi bien dans notre étude que dans le Tableau 1. La seule exception est l'encaste Gamero Cívico qui est autant représenté que l'encaste Albaserrada. Mais on peut supposer qu'il y a un biais. En effet, tous les élevages ne sont pas représentés dans cette étude. Ce biais a tendance à diminuer la représentativité des gros encastes où un élevage a peu de poids, alors qu'il augmente celle des plus petits où un élevage prend vite du poids.

Dans un second temps, on regarde la représentativité des encastes par les cornes analysées. Cela montre davantage l'apparition d'un encaste dans les arènes françaises. En effet, un encaste comme « Miura » n'est représenté que par un seul élevage, sa représentativité est donc très faible (0,96%). En revanche, c'est un encaste très réputé et très demandé dans les arènes, il est donc présent régulièrement et a subi de nombreuses analyses. Sa représentativité réelle en France est de 7,44%.

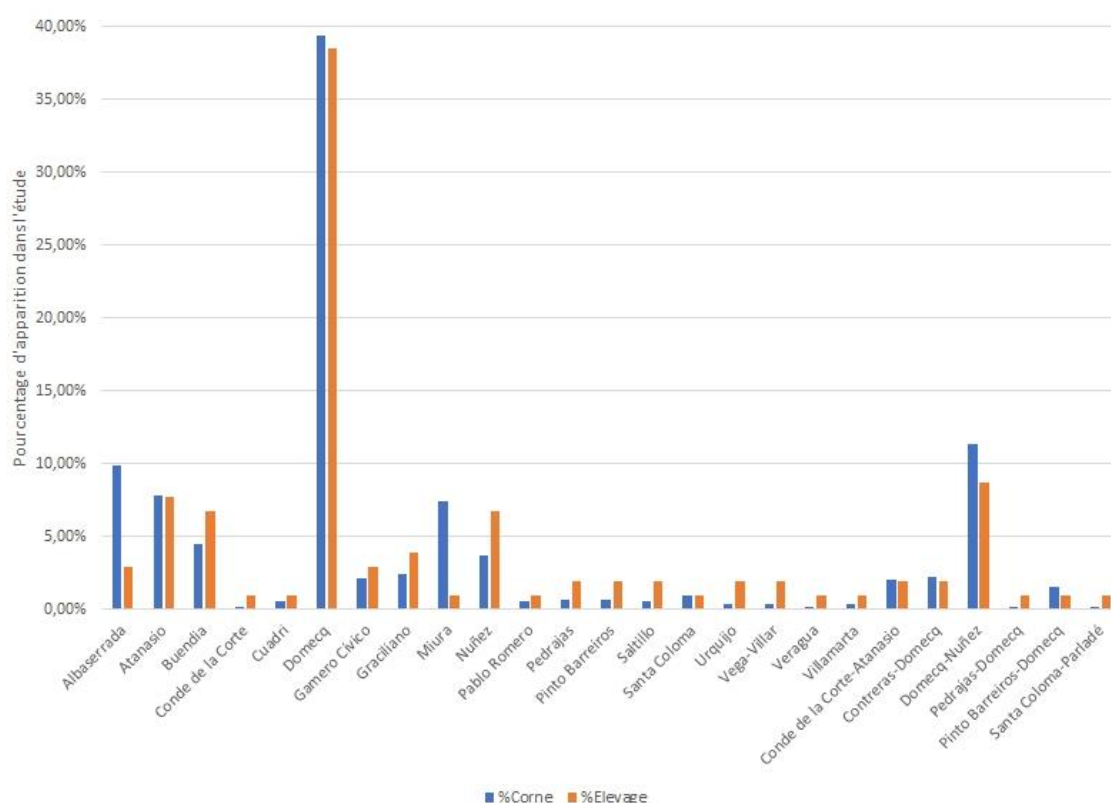


Figure 8. Représentativité de chaque encaste dans notre étude

La Figure 8 permet de voir de telles différences. Seuls deux encastes ressortent vraiment avec une différence importante : Miura, comme mentionné précédemment, et Albaserrada. Ce dernier est le troisième encaste le plus analysé dans notre étude mais n'est pourtant représenté que par trois élevages. Tous les autres encastes ont une représentativité globalement similaire.

Ce graphique permet aussi de visualiser la domination de Domecq sur tous les autres encastes.

3.3.2 Analyse de la longueur de la pointe

L'expertise des cornes des taureaux de combat repose sur le rapport de la longueur de la pointe de la corne par rapport à la longueur de la corne totale. Nous allons donc nous intéresser à cette longueur et ce rapport en fonction des encastes.

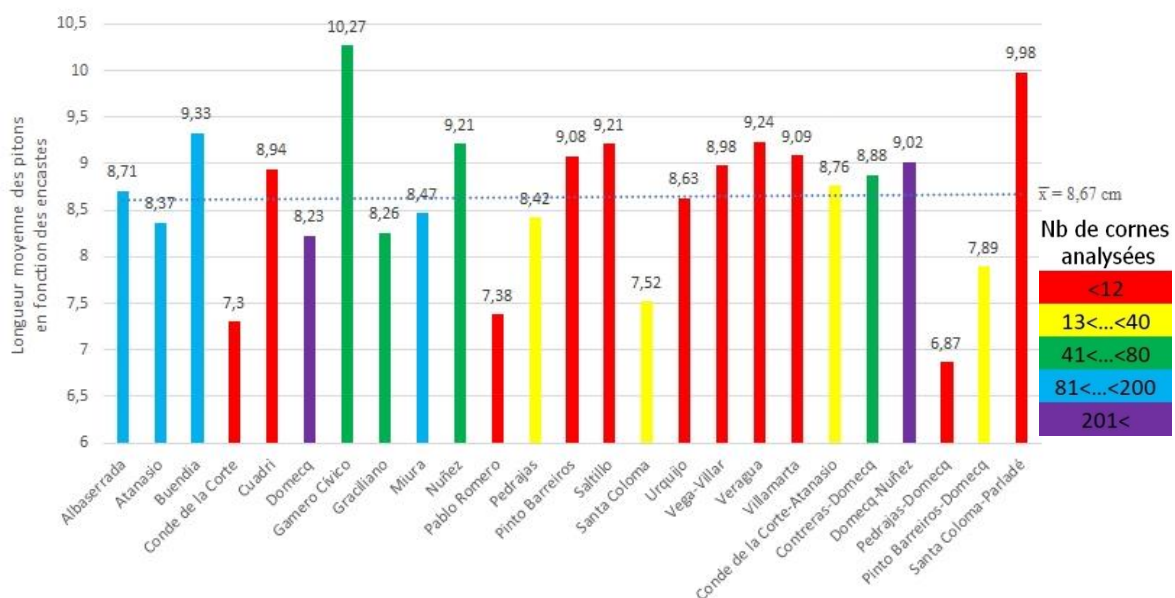


Figure 9. Moyenne des pointes en fonction de l'encaste

La Figure 9 présente les moyennes des pointes par encaste et la moyenne générale. Le code couleur donne une idée du nombre de cornes utilisées pour calculer les moyennes. Ainsi, les encastes en rouge sont représentés par très peu de cornes, donc peu de taureaux. Il est normal de se demander si ces valeurs sont représentatives de l'encaste. Pour ces encastes en rouge, on remarque surtout Santa Coloma-Parladé – représenté uniquement par l'élevage français Pagès-Mailhan – dont

la moyenne (9,98cm) dépasse les autres. Dans les valeurs basses, on note Conde de la Corte (7,3cm), Pablo Romero (7,38cm) et Pedrajas-Domecq (6,87cm)

La plupart des autres encastes, plus représentés, ont une moyenne de pointe proche de la moyenne générale (8,67cm) à plus ou moins 1cm. Seul Gamero Cívico (10,27cm) a une moyenne bien plus élevée que les autres ; à l'inverse Santa Coloma a une moyenne plus basse (7,52cm) que les autres.

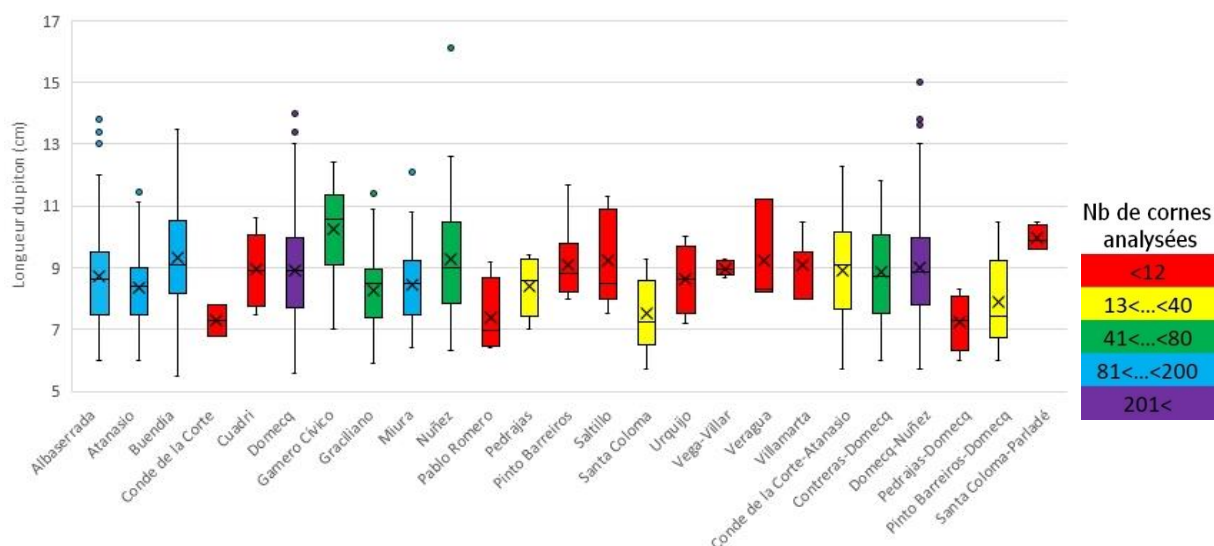


Figure 10. Répartition des longueurs des pointes en fonction de l'encaste

La Figure 10 présente les mêmes données mais sous forme de boîtes à moustaches (ou boîtes de Tukey). Ce type de graphique permet de visualiser la répartition des données autour de la moyenne. On remarque avec le même code couleur que précédemment que plus il y a de cornes analysées, plus les données sont dispersées. En effet, les encastes comme Domecq, Domecq-Nuñez, Albaserrada ou Buendia ont des valeurs extrêmes assez éloignées de la moyenne, aussi bien dans les valeurs hautes que les valeurs basses. Une telle répartition rend difficile l'interprétation de la moyenne.

Les encastes en rouge ont des données généralement rapprochées comme Conde de la Corte, Véga-Villar ou Santa Coloma-Parladé. On suppose que cela est dû notamment à la faible quantité de données, ce qui ne permet pas d'extrapoler ces résultats à l'ensemble de l'encaste.

3.3.3 Rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne)

Nous nous intéressons au rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne) car il est à la base des expertises de corne et de la lutte contre l'afeitado. D'après les études espagnoles et françaises, ce rapport est de 1/5 en moyenne [11], élargi à 1/7 pour les expertises afin de laisser une marge d'erreur.

La Figure 11 présente la valeur du dénominateur de ce rapport. En théorie, on devrait trouver une valeur proche de 5. Dans notre étude, la moyenne (5,35) est très proche de ce qu'on attendait. De plus, la plupart des encastes ont un dénominateur proche comme on le voit sur le graphique. Quelques encastes sortent du lot mais surtout des encastes classés rouge, donc peu représentés. Il semble difficile d'en tirer une interprétation.

Un encaste, avec plus de 80 cornes analysées, a une valeur de dénominateur plus nettement inférieure aux autres : Buendia avec un rapport de 1/4,82. Il reste toujours difficile de dire s'il y a une différence significative entre les encastes. Si on prend la valeur du rapport moyen, on est à 0,1850 avec des valeurs extrêmes de 0,2131 et 0,1606. Une analyse statistique entre les encastes est nécessaire pour déterminer si ces différentes valeurs de rapport sont significativement différentes.

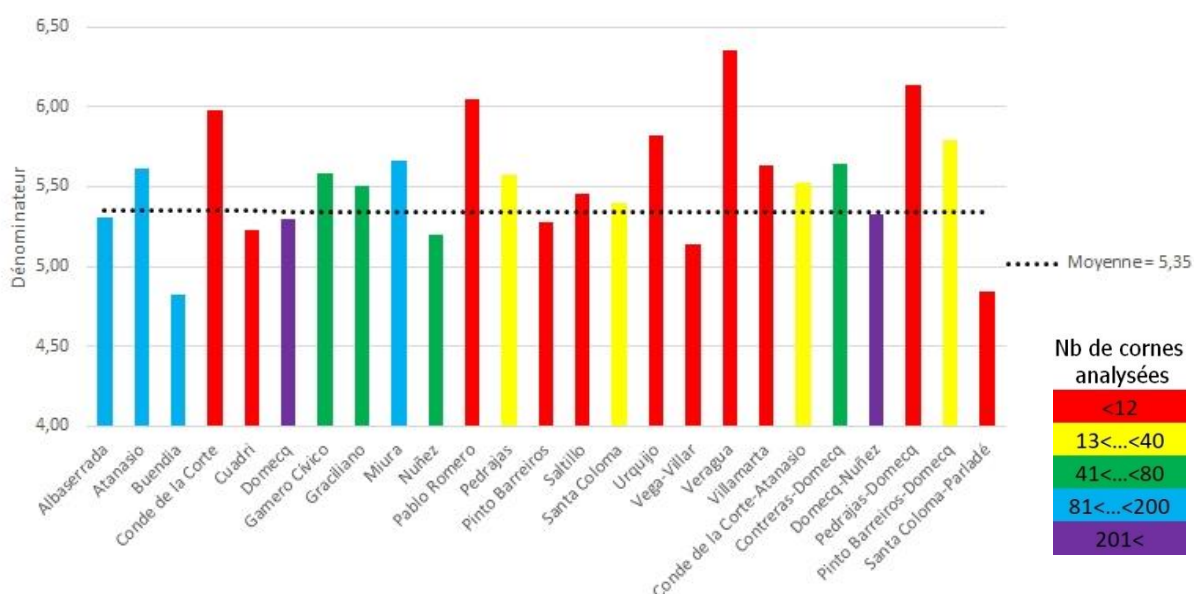


Figure 11. Valeur moyenne du dénominateur du rapport (Longueur pointe)/(Longueur corne)=1/Dénominateur par encaste

3.3.4 Cornes déclarées positives à l'analyse biométrique

Sur toutes les données dont nous disposons, 241 taureaux sont déclarés comme ayant au moins une corne artificiellement modifiée. Cela représente un total de 333 cornes. La Figure 12 donne le nombre de taureaux ayant deux cornes déclarées raccourcies artificiellement ou une seule. Presque deux tiers des taureaux n'ont qu'une corne modifiée. La colonne de gauche donne la répartition entre droite et gauche des cornes modifiées. On note que la corne gauche est plus souvent retouchée à 58%.

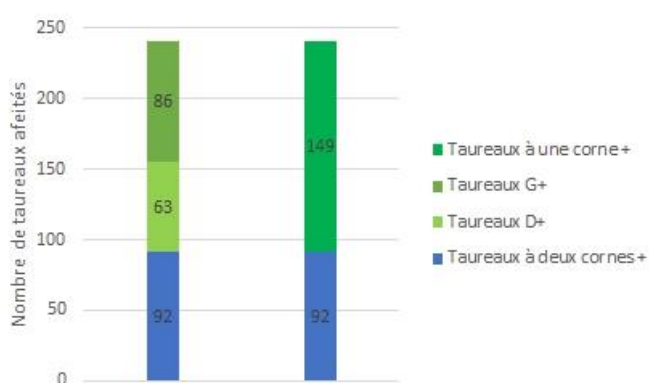


Figure 12. Nombre de paires de cornes et de cornes seules modifiées

Expliquer cette différence entre les cornes droites et gauches n'est pas chose facile. En effet, on ne peut pas écarter le biais de l'asymétrie naturelle des cornes. On peut chercher une explication dans l'intérêt de raccourcir une corne par rapport à l'autre. Toutefois, la corne droite est plus couramment utilisée par les taureaux. D'après Bueno et al. (2013) [7], les taureaux sont majoritairement « droitiers » des cornes car leur œil gauche est plus adapté et réceptif aux stimuli proches. L'utilisation de cette corne correspond au port de la cape par la main droite du torero, donc une utilisation « facilitée » pour celui-ci généralement droitier. On peut supposer que la corne gauche peut être vue comme plus dangereuse car le taureau la maîtrise moins bien ou parce que cela correspond à la main « faible » du torero.

Dorénavant, nous regardons sur la Figure 13 le pourcentage de cornes modifiées par encaste. Toujours dans le même code couleur, on remarque que les encastes dont les taureaux sont les plus touchés sont les encastes peu représentés. On ne peut donc pas vraiment conclure à une pratique abusive de cette fraude compte

tenu de la faible représentativité. Pour les autres encastes, on est globalement proche de 20%.

Domecq, Albaserrada et Domecq-Nuñez font partie des encastes les plus représentées dans notre étude et le pourcentage de cornes modifiées est faible par rapport aux autres. Buendia, aussi bien représenté, a un pourcentage très faible (5,6%). Par opposition, Miura et Atanasio, très représentés, ainsi que Graciliano et Contreras-Domecq, assez représentés, ont un pourcentage de cornes modifiées assez élevé.

On peut remarquer un fait étonnant, l'encaste Buendia, qui est l'encaste au pourcentage non nul le plus faible, et les trois autres encastes au pourcentage nul, bien que peu représentés, possèdent des taureaux aux longueurs de pointe les plus grandes et au rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne) le plus élevé. Ces informations tendent à dire que les cornes de ces taureaux sont plus grandes, or on pourrait penser que ces grandes cornes sont plus sujettes à la fraude. On n'observe pas le même phénomène pour les encastes au pourcentage plus élevé.

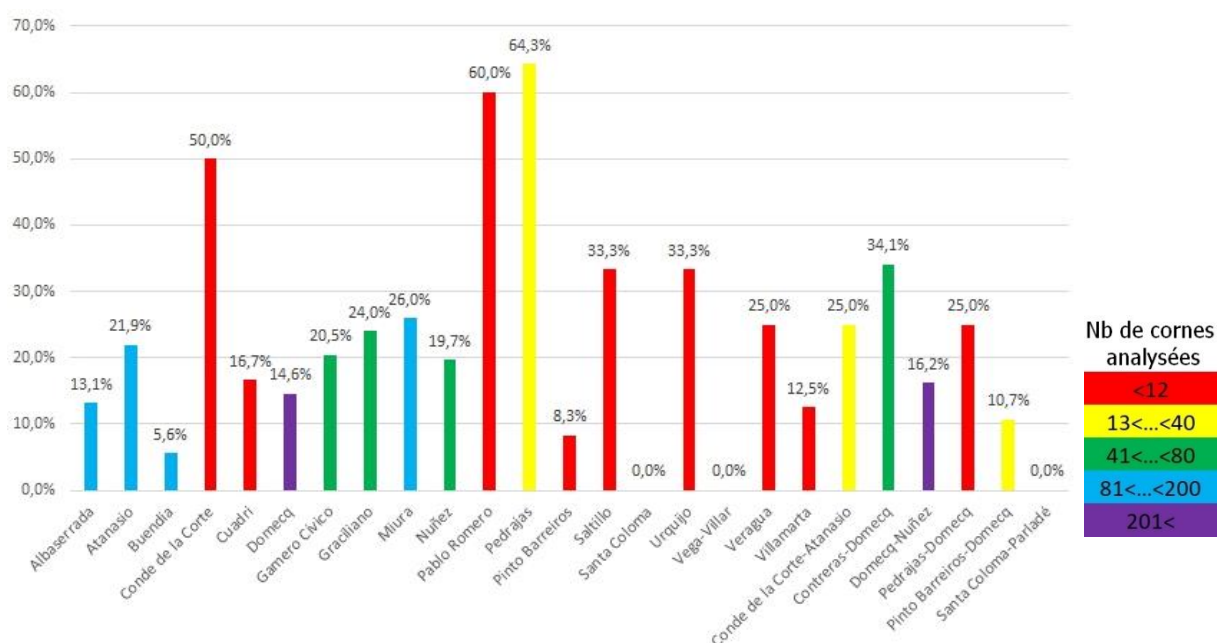


Figure 13. Pourcentage de cornes déclarées modifiées par encaste

3.3.5 Évolution des résultats des analyses biométriques ces vingt dernières années

L'évolution des résultats des analyses biométriques en France est présentée sur la Figure 14. On a dans un premier temps un histogramme qui montre le

pourcentage de cornes modifiées par rapport au nombre de cornes analysées. Dans un second temps, la courbe présente le pourcentage de données manquantes par année.

Il faut tout d'abord séparer ces données. En effet, entre 1994 et 2000, seuls les taureaux suspects étaient prélevés. Donc il est normal de retrouver un pourcentage de cornes raccourcies élevé. Il est cependant étonnant de voir un pourcentage faible en 2000 mais cela peut s'expliquer par le fait qu'on prélevait les taureaux les plus « moyennement douteux ». Une telle pratique diminuait donc les chances de détecter la fraude.

Parmi les données manquantes dans les années suivantes, il en manque beaucoup en 2003, 2004 et 2007. Cette absence de données peut expliquer le taux très faible de cornes frauduleuses. En 2004, le taux est quand même élevé à 30%. Peut-être manquait-il de nombreuses données de cornes normales.

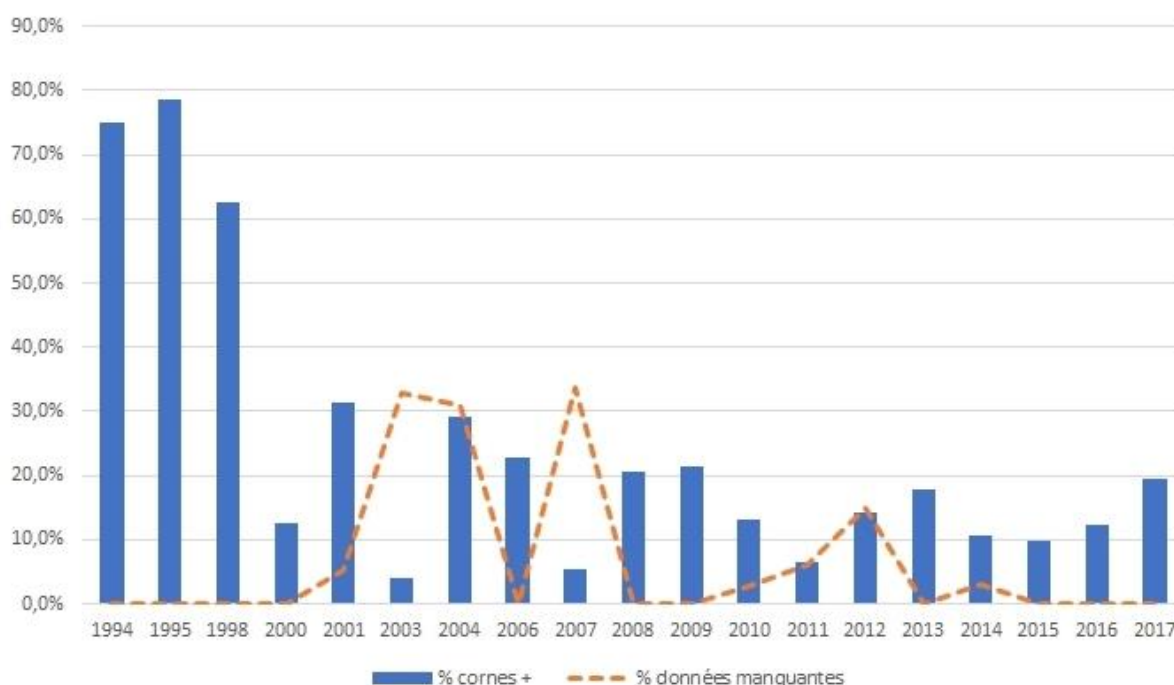


Figure 14. Pourcentage de cornes déclarées modifiées artificiellement et pourcentage de données manquantes par année

Lorsque l'on observe le graphique dans son ensemble, il se dégage une tendance à la baisse des cornes positives avec un passage de 30% à moins de 20% entre 2001 et 2010. Puis une stagnation sous la barre des 20% avec des années meilleures que d'autres comme 2010 ou 2015 qui passent sous la barre des 10%. L'année 2017 est notamment la plus mauvaise année depuis 2009 ! Le taux frôle les

20%, ce qui est quasiment le double des années précédentes. Il serait intéressant de voir si cette soudaine hausse se poursuit les années suivantes.

3.4 Pistes d'étude

À l'issue de cette analyse descriptive des données, on dégage certains points intéressants, inattendus ou décevants. Mais une analyse statistique est nécessaire afin de confirmer ou d'infirmer ce que nous avons observé. Les questions qui se posent et auxquelles nous allons essayer de répondre sont les suivantes :

- Peut-on donner une valeur moyenne de longueur de pointe spécifique à un encaste ?
- Ces valeurs de pointe sont-elles significativement différentes d'un encaste à l'autre ?
- Peut-on préciser davantage le rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne) en fonction de l'encaste ? Ces valeurs sont-elles significativement différentes du 1/5 actuellement généralisé ?
- Les cornes gauches sont-elles réellement plus souvent modifiées que les cornes droites ?
- Les différences de taux de cornes positives à la biométrie par encaste sont-elles significatives ? Peut-on dire que l'encaste peut favoriser ce résultat ?
- La généralisation des prélèvements de corne à des fins d'expertise a-t-elle dissuadé la pratique de l'afeitado depuis les années 1990 ?

Partie 4 CORNES DES TAUREAUX DE COMBAT EN FRANCE : ANALYSE STATISTIQUE ET DISCUSSION

4.1 Analyse statistique des données

4.1.1 Analyse de la longueur de la pointe

Suite aux observations faites en 3.3.2 par rapport aux longueurs des pointes par encaste, je réalise une analyse statistique de la variance (ANOVA). Ce type d'analyse nous permet de dire si, d'un encaste à l'autre, les valeurs de la pointe sont significativement différentes. Si tel est le cas, on pourra éventuellement préciser une valeur moyenne de longueur de pointe attendue pour un encaste. Cette analyse est faite avec le logiciel de programmation RStudio®.

Dans un premier temps, on réalise l'ANOVA à un facteur : l'encaste. Ce test permet de dire si la variable numérique, ici la longueur de la pointe, a des valeurs différentes en fonction de l'encaste. Le résultat donne :

Analysis of Variance

```
Response: Pitón.mesuré
      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
groupe  24  486.9  20.2879    5.217 4.942e-15 ***
Residuals 1728 6719.9   3.8888
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

La valeur importante à regarder est la p-value ($\text{Pr}(>F)$). Ici elle vaut $4,94 \times 10^{-15}$, ce qui est considéré comme la valeur 0 d'après le logiciel. On peut dire, avec une quasi-certitude, que la longueur de la pointe peut avoir des valeurs différentes en fonction de l'encaste. Toutefois, ce test ne permet pas de dire pour quel encaste on peut préciser une valeur de longueur de pointe.

On réalise une autre ANOVA, à comparaisons multiples avec correction de Bonferroni, qui compare les encastes deux à deux en prenant en compte le nombre de tests réalisés. Ce test nous donne la p-value entre deux encastes. L'ensemble de ces p-values est répertorié dans le Tableau 4 suivant.

	Alb	Ata	Bue	CC	CC-Ata	Con-Do	Cua	Do	Do-Nu	GC	Gra	Miu	Nu	PR	Ped	Ped-Do	PB	PB-Do	Sal	SC	SC-Par	Urq	VV	Ver
Ata	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Bue	1,86E-01	1,36E-04	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CC	1	1	3,09E-01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CC-Ata	1	1	4,60E-01	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Con-Do	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cua	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Do	1	1,30E-01	3,57E-01	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Do-Nu	1	5,49E-01	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
GC	6,56E-02	1,92E-04	1	1,08E-01	1,00E-01	2,22E-01	1	1,40E-01	5,08E-01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Gra	1	1	3,43E-03	1	1	1	1	1	1	1,18E-03	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Miu	1,43E-01	1	1,54E-06	1	1	1	1	1,23E-03	7,13E-03	3,22E-06	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Nu	1	8,08E-01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2,12E-02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PR	1,47E-01	1	6,97E-04	1	1	1	1	4,55E-02	4,61E-02	1,62E-04	1	1	2,60E-02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ped	1,18E-01	1	2,20E-04	1	1	1	1	2,71E-02	2,96E-02	5,27E-05	1	1	1,79E-02	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ped-Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9,76E-01	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2,68E-01	3,64E-01	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PB-Do	1	1	1,52E-02	1	1	1	1	1	1	3,68E-03	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SC	1	1	9,01E-01	1	1	1	1	1	1	2,13E-01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA
SC-Par	1	1	1	8,38E-01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,95E-01	2,96E-01	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA
Urq	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA
VV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA
Ver	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA
VIII	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 4. ANOVA Longueur de pointe par encaste

En rouge : p-value inférieure à 0,05

La p-value nous dit que la longueur de la pointe est significativement différente si la p-value est inférieure à 0,05 – avec moins de 5% de chance de se tromper. Si tel est le cas, la p-value est écrite en rouge dans le tableau. Ces valeurs paraissent assez isolées. D'une manière générale, il ne ressort aucun encaste qui soit significativement différent de tous les autres.

Par rapport aux observations faites précédemment, on avait isolé les encastes Santa Coloma-Parladé, Conde de la Corte et Pedrajas-Domecq aux valeurs élevées ou basses par rapport aux autres encastes et à leur faible représentativité. Cependant les statistiques ne montrent pas de différence. Seul Pablo Romero semble en avoir mais pas avec tous les encastes. On peut aisément supposer que la différence entre nos observations et les tests peut être due à la faible quantité de données pour ces encastes qui diminue la pertinence des tests.

Pour les encastes isolés plus représentés, Santa Coloma, en valeur basse, ne donne aucun résultat. En revanche, Gamero Cívico qui a la moyenne la plus élevée se démarque de plusieurs encastes inférieurs à la moyenne générale comme Atanasio, Graciliano ou Miura. On remarque aussi que Miura se démarque de Domecq, Domecq-Nuñez et Buendia.

Il est difficile de tirer des conclusions précises de ces analyses. En effet, les résultats sont rarement significatifs et peu généralisables par rapport à tous les autres encastes. On peut mettre en avant un biais lié à la quantité de données qui est souvent faible. Et pour les encastes ayant un grand nombre de données, la répartition importante des données peut diminuer l'efficacité du test entre deux encastes.

4.1.2 Analyse du rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne)

Sur le même principe que précédemment, on fait une ANOVA à un facteur, toujours l'encaste, mais en comparant le rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne). Le résultat est :

Analysis of Variance

Response: Rapport

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
groupe	24	0.08549	0.0035622	3.831	1.588e-09 ***
Residuals	1400	1.30174	0.0009298		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

De nouveau, on a une p-value ($1,588 \times 10^{-9}$) quasiment égale à 0. On peut conclure que l'encaste peut avoir un effet sur ce rapport. Cependant, on se retrouve avec la même incertitude, on ne sait pas quel encaste est significativement différent des autres. On réitère l'analyse à comparaisons multiples avec correction de Bonferroni pour comparer les encastes deux à deux. L'ensemble des résultats est présenté dans le Tableau 5.

Dans la partie 3.3.3, on avait remarqué peu de différences entre les encastes. Ceux qui sortaient du lot étaient généralement des encastes peu représentés et les analyses ne montrent pas de différences significatives. Seul l'encaste Buendia, assez représenté, semblait avoir un rapport très différent des autres, le rapport était le plus élevé avec 1/4,82. Et en effet, d'après l'analyse de variance deux à deux, Buendia ressort significativement différent de nombreux autres encastes : Albaserrada, Atanasio, Domecq, Graciliano, Miura, ... Ceux pour qui la p-value n'est pas inférieure à 0,05 sont les encastes peu représentés et Nuñez. On note aussi une p-value inférieure à 0,05 entre Atanasio et Domecq.

Ces analyses nous montrent qu'il y a peu de différences sauf pour l'encaste Buendia qui ressort clairement du lot. Il serait intéressant maintenant de voir si cet encaste est moins sujet à l'afeitado que les autres encastes et si le taux de fraude serait plus important si on prenait un rapport plus élevé que 1/7 comme référence pour les analyses.

4.1.3 Analyse des cornes déclarées positives à l'afeitado

Nos observations en partie 3.3.4 tendent à dire que les cornes gauches sont plus souvent modifiées que les cornes droites. On a donc réalisé un test de khi-deux qui compare les pourcentages de cornes droites et gauches modifiées seules. Les valeurs attendues sont 50% pour chaque côté s'il n'y a pas de différence. Ce test permet donc de voir si les pourcentages calculés (58% pour les cornes gauches et 42% pour les cornes droites) sont significativement différents de 50%.

	Alb	Ata	Bue	CC	CC-Ata	Con-Do	Cua	Do	Do-Nu	GC	Gra	Miu	Nu	PR	Ped	Ped-Do	PB	PB-Do	Sal	SC	SC-Par	Urq	VV	Ver
Ata	1,23E-01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Bue	2,63E-03	7,60E-10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CC	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CC-Ata	1	1	4,16E-02	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Con-Do	1	1	2,86E-04	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cua	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Do	1	3,86E-02	2,14E-05	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Do-Nu	1	1	2,25E-04	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
GC	1	1	4,63E-04	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Gra	1	1	2,95E-03	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Miu	1	1	7,08E-06	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Nu	1	2,97E-01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ped	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ped-Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PB-Do	1	1	3,20E-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA
SC-Par	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA
Urq	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA
VV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA
Ver	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA
VIII	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 5. ANOVA Rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne)

En rouge : p-value inférieure à 0,05

Chi-Squared Test

data: 63 out of 149, null probability 0.5
X-squared = 3.2483, df = 1, p-value = 0.0715

Le résultat du test donne une p-value de 0,0715. Cette valeur est supérieure à 0,05. On peut donc affirmer que, statistiquement, les cornes gauches ne sont pas plus souvent modifiées que les cornes droites.

À présent, on compare le nombre de cornes raccourcies par encaste. On reste sur le même type de test, khi-deux, en comparant les encastes deux à deux. Ce test nous permet de dire si les taureaux d'un encaste sont généralement plus souvent positifs à l'analyse biométrique qu'un autre encaste. Toutefois, le grand nombre d'encastes analysés, vingt-cinq, diminue grandement la fiabilité des tests statistiques. De plus, nous disposons de très peu de données pour de nombreux encastes. De ce fait, on a fait le choix de retirer de cette analyse statistique tous les encastes dont le nombre cornes analysées est inférieur à quarante. Il n'en reste donc que dix : Albaserrada, Atanasio, Buendia, Domecq, Gamero Cívico, Graciliano, Miura, Nuñez, Contreras-Domecq, Domecq-Nuñez.

	Alb	Ata	Bue	Con-Do	Do	Do-Nu	GC	Gra	Miu
Ata	3.15E-02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Bue	5.45E-02	7.85E-04	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Con-Do	8.01E-04	1.01E-01	1.34E-05	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Do	5.94E-01	2.65E-02	1.79E-02	5.47E-04	NA	NA	NA	NA	NA
Do-Nu	3.83E-01	1.71E-01	1.21E-02	6.22E-03	5.71E-01	NA	NA	NA	NA
GC	2.12E-01	8.36E-01	8.10E-03	1.51E-01	2.91E-01	4.93E-01	NA	NA	NA
Gra	5.66E-02	7.61E-01	1.37E-03	2.81E-01	7.32E-02	1.93E-01	6.80E-01	NA	NA
Miu	3.36E-03	4.31E-01	9.58E-05	3.02E-01	1.28E-03	2.90E-02	4.63E-01	7.85E-01	NA
Nu	1.93E-01	7.14E-01	6.31E-03	8.95E-02	2.68E-01	5.09E-01	9.22E-01	5.77E-01	3.31E-01

Tableau 6. Comparaison du nombre de cornes modifiées par encaste par le test du khi-deux (>40 cornes analysées)

En rouge : p-value inférieure à 0,05

En jaune : données en faible quantité, approximation possiblement incorrecte

Les p-values sont répertoriées dans le Tableau 6 avec en rouge les p-values inférieures au seuil de risque. Ce risque d'erreur est généralement fixé à 0,05. Cela donne un taux d'erreur inférieur à 5%. Dans notre cas, nous faisons des comparaisons multiples ; ce risque nécessite une correction. Pour calculer ce risque corrigé, il suffit

de diviser le risque recherché (0,05) par le nombre de tests réalisés. Ici, on a réalisé 45 tests différents. Il faut donc comparer les p-value au risque corrigé – $0,05 \div 45 = 1,11 \times 10^{-3}$ – afin de maintenir un taux d'erreur de 5%. Les valeurs surlignées en jaune correspondent aux tests dont le résultat mentionnait le message d'erreur suivant : « warning message : l'approximation du chi-2 est peut-être incorrecte ». Cela signifie que les données ne sont pas assez nombreuses pour le test ; le résultat peut donc être biaisé. Cela ne concerne que le test entre Buendia et Gamero Cívico.

On remarque dans ce tableau que Buendia (5,6%), l'encaste ayant le taux de cornes positives à l'analyse biométrique le plus bas, est significativement différent de Miura (26%), Atanasio (21,9%) et Contreras-Domecq (34,1%) qui sont ceux ayant les taux les plus élevés. Étonnamment, Graciliano, dont le taux est de 24%, ne semble pas avoir de différence significative avec Buendia.

Contreras-Domecq, qui a le taux le plus élevé, est significativement différent d'Albaserrada, Buendia et Domecq dont les taux sont les plus faibles.

Ces analyses nous montrent que le nombre de cornes positives à l'analyse biométrique varie en fonction de l'encaste et que certains taureaux semblent avoir plus de chance d'être retouchés suivant leur encaste. On peut revenir sur le fait que Buendia est l'encaste le moins sujet à la fraude mais on a montré précédemment que le rapport (Longueur de la pointe)/(Longueur de la corne) est plus élevé que pour les autres encastes. Il est donc plus facile pour les fraudeurs de limer les cornes tout en restant dans les normes (rapport supérieur à 1/7). Il serait donc intéressant de réitérer les analyses biométriques des cornes de l'encaste Buendia en prenant une nouvelle référence plus élevée que 1/7 afin de voir si davantage de cornes seraient positives à la biométrie.

4.1.4 Analyse de l'évolution des résultats de la biométrie au cours des vingt dernières années

Observer l'évolution des résultats des analyses biométriques nous permet de voir si les prélèvements systématiques de cornes à des fins d'analyse ont eu un impact sur la pratique de l'afeitado. On s'attend à ce que la détection de la fraude ait dissuadé les fraudeurs de raccourcir les cornes des taureaux.

Pour cela, on réalise des analyses statistiques, tests du khi-deux, entre les années afin de voir si le taux de cornes positives à l'analyse biométrique a évolué. Avant toute chose, on écarte de l'analyse les années avant 2001. En effet, avant cette année-là, les cornes n'étaient prélevées que lorsqu'il y avait une suspicion. Le résultat est donc biaisé. On retire aussi les années 2003, 2004 et 2007 dont le taux de données manquantes est très important (>30%). Le test khi-deux donne alors :

Chi-squared test

data: Table
X-squared = 51.274, df = 11, p-value = 3.689e-07

La p-value vaut $3,689 \times 10^{-7}$. Cela est largement inférieur à 0,05. On peut donc dire qu'il y a un effet temps sur le taux de cornes modifiées. A présent, des tests deux à deux sont nécessaires pour préciser cet effet. Cependant, on va se heurter au même problème que précédemment. Nous disposons de plus de vingt ans de données. Or plus on a d'années, moins le test statistique est performant. Pour cela, nous répartissons les douze années restantes en trois périodes : 2001 à 2009, 2010 à 2013 et 2014 à 2017. Puis on fait des tests de khi-deux deux à deux :

	2001 à 2009	2010 à 2013
2010 à 2013	1,84E-06	NA
2014 à 2017	2,90E-06	0,9094

Tableau 7. Comparaison du taux de cornes déclarées modifiées par période : 2001-2009, 2010-2013, 2014-2017

Pour cette analyse, nous avons réalisé trois tests. Le risque corrigé est donc de $0,05 \div 3 = 1,67 \times 10^{-2}$ afin de maintenir un risque de 5%. On constate que la différence est significative entre la période « années 2000 » et les deux autres périodes des années 2010. On peut conclure que le taux de cornes modifiées a diminué entre les années 2000 et les années 2010. En revanche, on ne note pas de différences entre les périodes de 2010 à 2013 et de 2014 à 2017. Il n'y a pas eu d'évolution notable au cours de la décennie.

On peut conclure que la systématisation des prélèvements de cornes à des fins d'analyse a eu un impact positif lors des années 2000 avec une baisse significative du taux de cornes déclarées modifiées. Toutefois, cela stagne dans les années 2010

jusqu'à aujourd'hui. D'autant plus que l'année 2017 est une année « catastrophe » avec un taux de 19,4%, jamais atteint depuis 2009.

4.2 Discussion

4.2.1 Le biais apporté par la quantité de données

Nous avons cherché dans cette étude s'il y avait des différences entre les encastes vis-à-vis de la longueur de la pointe de la corne ou du rapport (Longueur de pointe)/(Longueur de la corne). Nous nous sommes heurtés à une première difficulté : la quantité de données. Nous en avons accumulé une grande quantité sur plus de vingt ans. Toutefois, tous les encastes ne sont pas autant représentés les uns que les autres comme on l'a vu dans la bibliographie et dans la description de nos données. De ce fait, sur les vingt-cinq encastes présents dans nos données, seuls dix disposent d'une quantité d'analyses que nous avons subjectivement considérée suffisante (plus de quarante cornes analysées) :

- Encastes aux données insuffisantes : Conde de la Corte, Cuadri, Pablo Romero, Pedrajas, Pinto Barreiros, Saltillo, Santa Coloma, Urquijo, Vega-Villar, Veragua, Villamarta, Conde de la Corte-Atanasio, Pedrajas-Domecq, Pinto Barreiros-Domecq, Santa Coloma-Paraldé.
- Encastes aux données suffisantes : Albaserrada, Atanasio, Buendia, Domecq, Gamero Cívico, Graciliano, Miura, Nuñez, Contreras-Domecq, Domecq-Nuñez.

Le manque de données apporte un biais mais le surplus de données provoque le même effet. Les analyses statistiques sont plus pertinentes avec des échantillons de même taille. Or l'encaste Domecq est bien plus représenté que tous les autres avec 835 cornes analysées ; le deuxième encaste le plus représenté est Domecq-Nuñez avec 240 cornes analysées. Domecq diminue donc la puissance des tests statistiques.

4.2.2 Discussion sur les pointes des cornes

Les analyses de la mesure de la pointe des cornes montrent une grande répartition des données quand elles sont en grand nombre. Cela rend difficile toute

interprétation et, en effet, les tests statistiques ne permettent pas de dégager des différences significatives pour un encaste vis-à-vis de tous les autres. Certes, entre deux encastes, on peut montrer des différences mais elles sont ponctuelles et on ne peut pas les généraliser par rapport à tous les encastes.

Les travaux de Cañón et al. [8] de 2007 montrent que la formation du cheptel de taureaux de combat à travers des encastes a permis de maintenir une grande diversité génétique entre eux. Cañón estime ce niveau de différenciation à 20% pour les taureaux de combat contre seulement 9% pour les races bovines domestiques européennes. Avec ces observations, on s'attendrait à avoir plus de résultats dans notre étude. Cependant, cet article explique aussi qu'au sein d'un même encaste, la variabilité génétique entre les élevages est souvent élevée. Cela pourrait expliquer la grande répartition des longueurs de pointe au sein d'un même encaste compte tenu du nombre d'élevages dont nous disposons ; d'autant plus qu'ils ont observé ces différences alors que leur étude ne comporte pas autant d'élevages que nous.

Pour le rapport (Longueur de pointe)/(Longueur de la corne), l'analyse descriptive démarque l'encaste Buendia avec un rapport plus élevé que les autres. Et en effet, l'analyse statistique confirme cette différence avec tous les encastes dont les données sont en quantité suffisantes. On peut donc se permettre de dire que le rapport classique de 1/5 est surestimé pour l'encaste. De plus, les expertises se basent sur le rapport de 1/7. On peut donc supposer que les taureaux Buendia ressortent plus facilement négatifs à l'analyse biométrique. Néanmoins, si on reprend les expertises en comparant la longueur de la pointe non pas au 1/7 mais au 1/6 de la longueur de la corne, le taux de cornes positives passe de 5,6% à 14,4%. Cela est quasiment le triple mais ce pourcentage reste l'un des plus faibles de tous les encastes. Ce rapport élevé n'explique donc pas le faible taux de cornes positives à l'analyse biométrique.

On note aussi que Buendia est l'encaste ayant le taux de cornes modifiées le plus faible. On pourrait imaginer que cet encaste serait réellement très peu sujet à l'afeitado alors que les autres le seraient très largement. Toutefois, la marge du 1/7 lors des expertises de corne laisseraient « normales » de nombreuses cornes raccourcies ce qui augmenterait le rapport (Longueur de pointe)/(Longueur de la corne). Cette théorie considère que la base des expertises de cornes (rapport de 1/7) est fausse mais on peut facilement la réfuter compte tenu des nombreuses études faites pour mesurer ce rapport.

4.2.3 Impact des expertises de cornes sur l'afeitado

Une étape importante de cette étude consiste à objectiver l'impact des expertises de cornes. On espère que les prélèvements systématiques à chaque corrida ont dissuadé les fraudeurs de raccourcir les cornes des taureaux.

Dans un premier temps, on a regardé quels encastes semblaient plus sujets à la modification des cornes par rapport aux autres en comparant le taux de cornes positives à l'analyse biométrique. On peut proposer un classement des encastes en quatre catégories (on exclut les encastes qui n'ont pas été analysés) :

- Les moins modifiés ($<10\%$) : Buendia

Encaste ayant des différences significatives avec les plus modifiés. Cet encaste est moins combattu par les vedettes qu'autrefois. Ce sont donc plus souvent des toreros moins reconnus qui les affrontent, toreros qui n'ont pas autant de moyens pour demander un raccourcissement des cornes. Cela pourrait expliquer ce taux de cornes modifiées aussi faible.

- Intermédiaires bas ($10\% < \dots < 15\%$) : Albaserrada, Domecq

Encaste ayant des différences significatives avec Contreras-Domecq, le plus modifié.

- Intermédiaire haut ($15\% < \dots < \pm 20\%$) : Domecq-Nuñez, Gamero Cívico, Graciliano, Nuñez

Encastes sans différences significatives avec les plus ou les moins modifiés.

- Les plus modifiés ($>20\%$) : Atanasio, Miura, Contreras-Domecq

Encastes ayant des différences significatives avec Buendia, le moins modifié.

Il faudrait voir si ces résultats évoluent dans le temps afin de faire baisser le taux de cornes modifiées.

Dans un second temps, nous avons regardé l'évolution du taux de cornes raccourcies en fonction des années. Il nous semblait observer une diminution entre les années 2000 et les années 2010. Les tests statistiques ont confirmé cette diminution mais le taux de cornes modifiées stagne depuis 2010.

On peut se demander pourquoi cette pratique se maintient, même à bas bruit. Si elle continue, cela signifie que le pouvoir de dissuasion des expertises n'est pas suffisant. Pour rappel, les élevages peuvent être sanctionnés pour afeitado que si les quatre cornes analysées sont positives à l'analyse biométrique. Cela laisse évidemment de la marge aux fraudeurs. D'autant plus que deux taureaux sur six

peuvent être déclarés « arreglados », ce qui signifie que leurs cornes ont été modifiées intentionnellement afin de leur redonner un aspect plus esthétique. On peut donc se poser la question de savoir si notre système de contrôle n'est pas trop facile à contourner et si nous ne sommes pas assez durs quant aux conclusions de l'expertise. Cependant, nous nous heurtons à un problème. Les expertises de cornes actuelles ne donnent pas un diagnostic de certitude ; l'usure naturelle des cornes et le taureau lui-même peuvent diminuer la longueur de la pointe de manière importante. Durcir nos conclusions pourrait nous amener à punir des faux positifs.

Il paraît difficile de dire avec précision si les expertises ont encore un intérêt ou non. Est-ce que l'arrêt des expertises mènerait à une augmentation du nombre de taureaux afeités ou cela resterait-il au niveau actuel ? Mais il semble bien difficile de répondre à cette question. Il serait intéressant de revenir sur le déroulement des expertises et peut être envisager une modification du protocole. On pourrait revenir sur le nombre de taureaux prélevés, le nombre de cornes modifiées nécessaires pour déclarer un afeitado. Cependant, ces décisions ne peuvent pas être prises facilement compte tenu du nombre de personnes impliquées : les vétérinaires de l'AFVT, les membres de l'UVTF, les éleveurs de taureaux de combat, les cuadrillas des matadors. Il sera donc difficile de mettre de tels changements en place mais ils seraient pourtant nécessaires dans la lutte contre l'afeitado.

CONCLUSION

Cette étude a permis de centraliser plus de vingt années d'expertise sur les cornes des taureaux de combat présentés dans les arènes de première et de deuxième catégorie en France. Nous avons donc utilisé ce grand nombre de données afin de dégager des différences entre les encastes et d'améliorer notre lutte contre cette fraude appelée « afeitado ». Toutefois, nous nous sommes heurtés à un problème statistique lié au grand nombre d'encastes et à la différence de taille d'échantillon entre les groupes. Un encaste est ressorti distinct des autres : Buendia avec un rapport (Longueur de pointe)/(Longueur de la corne) supérieur aux autres, encaste qui s'est révélé être le moins positif à l'analyse biométrique.

Le point le plus important de cette étude repose sur l'analyse des résultats d'expertise au fil des années. On a pu mettre en évidence une baisse notable des cornes déclarées modifiées entre les années 2000 et 2010. Cependant, les résultats stagnent depuis 2010 et on ne note plus d'amélioration. Les résultats ont d'ailleurs été catastrophiques en 2017 par rapport aux années précédentes. Cette étude peut être le point de départ d'une remise au point des expertises de cornes afin de continuer la lutte contre l'afeitado.

En France, le taux de prélèvement est largement plus élevé que dans tous les autres pays taurins, même l'Espagne. Depuis la systématisation de ces prélèvements, l'aspect extérieur des cornes, et donc la présentation du taureau, s'est grandement amélioré. Le protocole actuel n'est donc pas parfait mais a le mérite d'exister et il reste unique dans le monde taurin.

BIBLIOGRAPHIE

1. Alternative : la science fatale, [en ligne]. [Consulté le 19 octobre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.denfert.com/alternative/index.htm>
2. Association des Eleveurs Français de Toros de Combat, [en ligne]. [Consulté le 19 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.toros-de-france.fr/>
3. Association Nationale Des Aficionados, [en ligne]. [Consulté le 22 octobre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://anda.aficionados.free.fr/>
4. BACHA, William et BACHA, Linda, 2013. *Color Atlas of Veterinary Histology*. 3 éd. Oxford : Wiley-Blackwell.
5. BARONE, Robert et SIMOENS, Paul, 2010. *Anatomie comparée des mammifères domestiques - Tome cinquième - Angiologie*. 2 éd. revue et mise à jour. Paris : Vigot.
6. BARONE, Robert et SIMOENS, Paul, 2010. *Anatomie comparée des mammifères domestiques - Tome septième - Neurologie II : système nerveux périphérique, glandes endocrines, esthésiologie*. 2 éd. revue et mise à jour. Paris : Vigot.
7. BUENO, J. M., SANES, J. M., MARTÍNEZ-GOMARIZ, F., LO SAPIO, Mateo et SEVA, J. I., 2013. *Lateralidad en la visión del toro de lidia - Origen de la faena por el pitón derecho*. 2013.
8. CAÑÓN, Javier, CORTÉS, O., GARCÍA, D., GARCÍA-ATANCE, M.A., TUPAC-YUPANQUI, I. et DUNNER, S., 2007. *Distribución de la variabilidad genética en la raza de lidia*. 2007.
9. CAÑÓN, Javier et FERNÁNDEZ, Julio, 2013. *Origen y encastes del toro de lidia actual (4 capítulos) - Capítulo II.- Análisis Histórico* [en ligne]. 2013. [Consulté le 8 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2013-11-11-Capitulo_II_ANALISIS_HISTORICO_CASTAS_FUNDACIONALES.pdf
10. DAULOUEDE, Pierre, 2003. *Toromanie*. Anglet : atlantica. ISBN 2-84394-658-1.
11. DHENIN, Thierry, 1999. *Etude morphométrique de la corne du taureau de combat - Application à l'« afeitado » : mise au point d'une nouvelle méthode de détection de cette fraude*. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse : Paul Sabatier.
12. El Giraldillo | éclairage sur la Corrida à pied, [en ligne]. [Consulté le 9 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://lewebpedagogique.com/legiraldillo/>
13. Fédération de Sociétés Taurines de France, [en ligne]. [Consulté le 19 octobre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.torofstf.com/>

14. FERRET, Marie-Laurence, 2005. *Bases anatomiques et physiologiques de la sélection et du comportement du taureau de combat*. Thèse de doctorat vétérinaire. Créteil : Faculté de Médecine.
15. GANADEROS DE LIDIA UNIDOS - PORTAL TAURINO, [en ligne]. [Consulté le 4 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.ganaderoslidia.com/webroot/default.asp>
16. GOBIERNO DE NAVARRA, 2016. *Reglamento de Espectáculos Taurinos de Navarra*.
17. « Le taureau brave », le taureau, ou toro de corrida., [en ligne]. [Consulté le 5 mars 2018]. Disponible à l'adresse : <http://don.miguel.pagesperso-orange.fr/>
18. MAILLARD, Renaud, 1984. *Détection des fraudes exercées chez le taureau de combat*. Thèse de doctorat vétérinaire. Créteil : Faculté de Médecine.
19. MATHIEU, Emilien, 2009. *Blessures provoquées par les taureaux de combat*. Thèse de doctorat de pharmacie. Nancy : Henry Poincaré.
20. PUCHEU, Bertrand, 2001. *Le taureau de combat : origine des races, élevage et sélection des caractères anatomiques et comportementaux*. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse : Paul Sabatier.
21. Taurophilos – Tauromaquia, [en ligne]. [Consulté le 5 mars 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.taurophilos.com/>
22. Terre de toros, [en ligne]. [Consulté le 20 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.terredetoros.com/index.htm>
23. TORO-GENESE - Accueil, [en ligne]. [Consulté le 4 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://genese-toro.com/php/index.php>
24. UCTL, [en ligne]. [Consulté le 19 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://toroslidia.com/uctl/>
25. UNIÓN DE CRIADORES DE TOROS DE LIDIA, 2014. *El Toro: importancia histórica, genética, medioambiental, socioeconómica y cultural* [en ligne]. 2014. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <https://laeconomiadelatoro.files.wordpress.com/2014/10/dossier-toro-de-lidia.pdf>
26. Union des Villes Taurines de France, [en ligne]. [Consulté le 19 octobre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.uvtf.fr/>
27. UNION DES VILLES TAURINES FRANÇAISES, 2014. *Règlement Taurin Municipal*.
28. VETERINARIOS TAURINOS DE ANDALUCIA, [en ligne]. [Consulté le 19 octobre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://veterinariostaurinos.blogspot.com/>

ANNEXES

Annexe 1. Feuille de prélèvement : exemple de la corne droite d'un des deux taureaux prélevés à Arles le 22/03/2008

✓ ARLES . 22. 03 - 2008

Toro n° 13 de J. HERNANDEZ

Armure n° 48500 corne droite :

grande courbure : 13 petite courbure : 35 moyenne : 44 1/7 : 6,3

longueur piton mesurée : 5

Aspect macroscopique :

RAS

Aspect microscopique :

Annexe 2. Liste des élevages de l'étude par encaste

ALBASERRADA : Adolfo Martin, Escolar Gil, Victorino Martin.

ATANASIO : Adelaida Rodriguez, Atanasio Fernandez, Charro de Llen (< 2009), El Sierrro (< 2011), Javier Perez Tabernero (< 2008), Los Bayones, Puerto de San Lorenzo, Valdefresno.

BUENDIA : Ana Romero, Felipe Bartolomé Sanz, Flor de Jara, Joaquín Buendia Peña, La Cruz, La Quinta, Vinhas.

CONDE DE LA CORTE : Cura de Valverde (> 2012).

CUADRI : Cuadri.

DOMECQ : Albarreal, Antonio Bañuelos, Antonio Palla, Blohorn, Daniel Ruiz, Domingo Hernandez, Dos Hermanas, El Freixo, El Pilar, El Torero, El Torreon, El Ventorrillo, Fuente Ymbro, Garcigrande, Hermanos García Jiménez, Jandilla, José Luis Marca, Juan Pedro Domecq, La Campana, La Palmosilla, Laget, Lagunajanda, Luis Algarra, Margé, Marqués de Domecq, Martelilla, Montalvo, Montealto, Nuñez del Cuvillo, Parladé, Pedraza de Yeltes, Pedrés, Piedras Rojas, Sanchez Arjona, Santiago Domecq Bohorquéz, Santos Alcalde, Vegahermosa, Velloso, Victoriano del Rio, Zalduendo.

GAMERO CÍVICO : Manuela Augustin López Flores, Samuel Flores, Sol.

GRACILIANO : Herederos de Jose María Escobar, Hoyo de la Gitana, Juan Luis Fraile y Martín, Valdellán.

MIURA : Miura.

NUÑEZ : Alcurrucen, Carriquiri, Gabriel Rojas, Jose Luis Pereda, La Dehesilla, Manolo Gonzalez, Marcos Nuñez.

PABLO ROMERO : Partido de Resina.

PEDRAJAS : Pedrajas, Maria Luisa Domingez y Perez de Vargas.

PINTO BARREIROS : Oliveiras Irmãos, Yonnet.

SALTILLO : Moreno de Silva, Saltillo.

SANTA COLOMA : San Martin.

URQUIJO : El Capea, San Mateo.

VEGA-VILLAR : Barcial, Francisco Galache.

VERAGUA : Aurelio Hernando.

VILLAMARTA : Fidel San Roman.

CONDE DE LA CORTE – ATANASIO : Dolores Aguirre, Manuel Assunção Coimbra.

CONTRERAS – DOMEQ : Baltasar Iban, Conde de Mayalde.

DOMEQ – NUÑEZ : Cebada Gago, El Tajo-La Reina, Fernando Peña, Guadalest, Margé, Rocío de la Camara, Tardieu, Torrealta, Torrestrella.

PEDRAJAS – DOMEQ : Marques de Albaserrada.

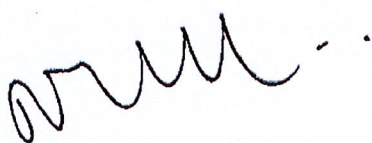
PINTO BARREIROS – DOMEQ : Palha.

SANTA-COLOMA – PARLADE : Pagès-Mailhan

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, Renaud MAILLARD, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **Aurélien URQUIA** intitulée « **Cornes des taureaux de combat : Bilan de plus de vingt ans d'analyses en France** » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.



Fait à Toulouse, le 28 Août 2018
Professeur Renaud MAILLARD
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Vu :
La Directrice de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Isabelle CHMITELIN



Vu :
Le Président du jury :
Professeur Jean-Louis MONTASTRUC

Professeur Jean-Louis MONTASTRUC
Membre de l'Académie Nationale de Médecine,
Service de Pharmacologie Médicale et Clinique
Centre de Midi-Pyrénées de Pharmacovigilance,
de Pharmacopépidémiologie et
d'Informations sur le Médicament,
Pharmacopôle Midi-Pyrénées, INSERM U 1027
Centre Hospitalier Universitaire
Faculté de Médecine - 37, allées Jules Guesde
31000 TOULOUSE

Vu et autorisation de l'impression :
Président de l'Université
Paul Sabatier
Monsieur Jean-Pierre VINEL

 **Le Président de l'Université Paul Sabatier**
par délégation,
La Vice-Présidente de la CFVU

Régine ANDRÉ-OBRECHT

Toulouse, 2018

Titre : **Cornes des taureaux de combat : bilan de plus de vingt ans d'analyses en France**

Résumé : Depuis le début des années 1990, l'Union des Villes Taurines Françaises lutte contre une fraude appelée « afeitado ». Cela consiste à raccourcir les cornes des taureaux et des expertises tous les ans permettent de détecter cet acte. Cette étude a regroupé l'ensemble des données accumulées depuis plus de vingt ans lors de ces expertises de cornes. On a essayé de faire ressortir des différences entre les encastes afin de gagner en précision sur les paramètres de la corne. Mais seul le rapport (Longueur de pointe)/(Longueur de la corne), référence dans les expertises de corne, de l'encaste Buendia est significativement plus élevé que pour les autres encastes. Cette étude a permis de voir l'évolution des résultats des expertises au cours du temps. Et en effet, on a objectivé une baisse significative entre les années 2000 et les années 2010. Toutefois, le taux de cornes modifiées stagne ces dernières années et l'année 2017 a montré les plus mauvais résultats depuis 2009.

Mots-clés : **Corne, Taureau de combat, Analyse, Biométrie, Prélèvement, Afeitado**

English title: **Fighting bulls' horns: summary of more than twenty years of analysis in France**

Abstract: From the beginning of 1990s, the Union of the French Bullfighting Cities (UVTF) fights against a fraud called "afeitado". It consists in shortening the horns of bulls and the expertises every year allow to detect this act. This study grouped all the data accumulated during these expertises of horns for more than twenty years. We tried to highlight differences between "encastes" (sub-races) to win in precision on the parameters of the horn. But only the report (Length of the tip horn)/(Length of the horn), reference in the expertises of horn, of the "encaste" Buendia is significantly higher than for the other "encastes". This study allowed to see the evolution of the results of the expertises in time. And indeed, we objectified a significant reduction between the 2000s and the 2010s. However, the rate of modified horns stagnates these last years and the year 2017 showed the worst results since 2009.

Keywords: **Horn, Fighting bull, Analysis, Biometry, Sample, Afeitado**